

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 8 月 11 日 (11.08.2005)

PCT

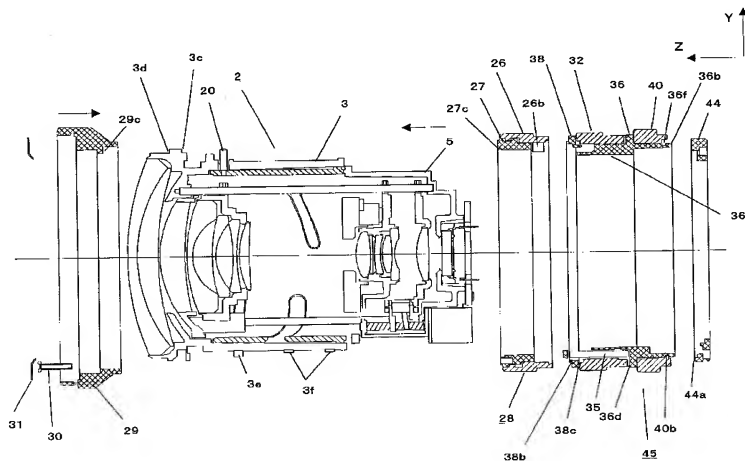
(10) 国際公開番号
WO 2005/073773 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G02B 7/02, 7/08, H04N 5/225 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001006 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 弓木 直人 (YU-MIKI, Naoto). 寺坂 琢史 (TERASAKA, Takushi). 吉松 敏夫 (YOSHIMATU, Toshio).
(22) 国際出願日: 2005 年 1 月 26 日 (26.01.2005) (74) 代理人: 小笠原 史朗 (OGASAWARA, Shiro); 〒5640053 大阪府吹田市市江の木町 3 番 1 1 号 第 3 ロン
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) チェビル Osaka (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-024375 2004 年 1 月 30 日 (30.01.2004) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
特願2004-024376 2004 年 1 月 30 日 (30.01.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: LENS BARREL AND IMAGING DEVICE PROVIDED WITH LENS BARREL, AND ASSEMBLING METHOD FOR LENS BARREL

(54) 発明の名称: レンズ鏡筒およびレンズ鏡筒を備えた撮像装置、ならびにレンズ鏡筒の組立方法



(57) Abstract: A lens barrel improved in operability by a photographer and reduced in the number of parts even provided with a manual operating member. The lens barrel comprises a photographing optical system for forming the optical image of an object, a focus lens group contained in the photographing optical system and moving in a direction parallel to the optical axis of the photographing optical system to permit a change in object distance, a moving means for moving the focus lens group in a direction parallel to the optical axis, a driving means for driving the moving means, a focus ring having a cylindrical shape coaxial with the optical axis of the photographing optical system and being manually rotation-operated for driving the driving means to allow the moving means to move the focus lens group, and a focus mode switching button provided integrally with the focus ring and operated for switching between a state for allowing the manual rotation-operation of the focus ring and a state for prohibiting it.

(57) 要約: マニュアル操作部材を備えながら、撮影者の操作性を向上させ、部品点数が削減されたレンズ鏡筒を提供する。レンズ鏡筒において、被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、撮影光学系に含まれ、撮影光学系の光軸に平行な方向へ移動することにより物体距離を変更可能なフォーカスレンズ群と、フォーカスレンズ群を光軸に平行な方向へ移動させ

[続葉有]



WO 2005/073773 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

る移動手段と、移動手段を駆動する駆動手段と、撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、駆動手段を駆動して
移動手段によるフォーカスレンズ群を移動するために手動により回転操作されるフォーカスリングと、フォーカス
に一体的に設けられ、フォーカスリングの手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り替えるた
めに操作されるフォーカスモード切り替えボタンとを備える。

明 細 書

レンズ鏡筒およびレンズ鏡筒を備えた撮像装置、ならびにレンズ鏡筒の組立方法

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ鏡筒およびレンズ鏡筒を備えた撮像装置、撮像装置を備えたカメラ、ならびにレンズ鏡筒の組立方法に関し、特定的には、マニュアル操作部材を備えたレンズ鏡筒およびレンズ鏡筒を備えた撮像装置、ならびにレンズ鏡筒の組立方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換して出力可能なデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ(以下、単にデジタルカメラという)が、急速に普及している。

[0003] デジタルカメラについては、オートフォーカスのハイスピード化や本体の小型軽量化等を主眼としたフルオートモデルと、フォーカシングのマニュアル操作を行うフォーカスリングや露出設定のマニュアル操作を行う絞りリングを備えたハイエンドモデルとに大別される。最近では、デジタルカメラにより撮影される画像の品質が向上してきたため、自分で操作できる喜びを享受できるハイエンドモデルの人気も高まりつつある。

[0004] デジタルカメラは、CCD(Charge Coupled Device)等の撮像センサを備えた撮像装置を含んでいる。撮像装置は、撮影光学系を保持するレンズ鏡筒を有している。マニュアル操作が可能なデジタルカメラ用のレンズ鏡筒は、一般に、円筒形状のズームリング、フォーカスリング、絞りリング等の操作部材を備えている。例えば、特許文献1には、マニュアル操作が可能なズームリング、フォーカスリング、絞りリングを備えたレンズ鏡筒を備えたカメラが開示されている。特許文献1に記載されたカメラは、ズームリングを操作することによりズームミングを、フォーカスリングを操作することによりフォーカシングを、絞りリングを操作することにより絞り値の変更を、それぞれ行うことができる。

- [0005] 特許文献1に記載されたカメラは、自動でフォーカシングを行うオートフォーカスモードと、手動操作でフォーカシングを行うマニュアルフォーカスモードとを選択的に切り換えるためのAF/MF切り替えスイッチを、フォーカシングとは別に有している。特許文献1に記載されたカメラは、マニュアルフォーカスモードが選択された場合、フォーカシングの回転量及び回転方向に基づいてフォーカスマータを駆動し、フォーカスレンズを光軸方向に移動させている。
- [0006] また、特許文献1に記載されたカメラは、露出モードを切り換えるための露出設定ダイヤルを絞りリングとは別に有している。特許文献1に記載されたレンズ鏡筒は、露出設定ダイヤルの操作により、すべて自動で露出設定を行うプログラムAEモードと、設定した絞り値に基づいて露出設定を行う絞り優先AEモードと、設定したシャッタースピードに基づいて露出設定を行うシャッタースピード優先AEモードと、すべて手動で露出設定を行うマニュアル露出モードとを選択することができる。
- [0007] 特許文献1に記載されたカメラは、絞り優先AEモードまたはマニュアル露出モードが選択された場合、絞りリングの回転量及び回転方向に基づいて絞りモータを駆動し、絞り羽根を動作させて、露出制御を行っている。
- [0008] また、特許文献2には、前玉レンズと、第1移動群レンズと、アイリス装置と、第2移動群レンズと、第1移動群レンズを光軸に移動させるためのズームリングと、アイリス装置の虹彩絞りを変化させるためのアイリスリングと、第2移動群レンズを光軸に移動させるためのフォーカシングとを備えたレンズ装置が開示されている。
- [0009] 特許文献2に記載されたレンズ装置は、第1群移動レンズ及びズームリングと、アイリス装置及びアイリスリングと、第2移動群レンズ及びフォーカシングとは、それぞれ一体となったブロックを構成している。したがって、レンズ装置を組み立てる際には、各ブロックを順番に積み重ねて、ネジ等で固定する構成となっている。
- 特許文献1:特開2003-29131号公報
特許文献2:特開2002-207154号公報
発明の開示
発明が解決しようとする課題
- [0010] しかしながら、特許文献1に記載されたカメラは、AF/MF切り替えスイッチがフォ

フォーカスリングの操作と関連のない位置に配置されている。また、特許文献1に記載されたカメラは、露出設定ダイヤルが絞りリングの操作と関連のない位置に配置されている。

[0011] したがって、特許文献1に記載されたカメラは、AF/MF切り替えスイッチ及び露出設定ダイヤルが、フォーカスリングや絞りリングのマニュアル操作部材とは、関連のない位置に配置されているため、操作性が悪いという課題を有していた。

[0012] また、特許文献1に記載されたカメラは、AF/MF切り替えスイッチ及び露出設定ダイヤルが、フォーカスリングや絞りリングのマニュアル操作部材とは、関連のない位置に配置されているため、部品点数が多くなるという課題を有していた。

[0013] 一方、特許文献2に記載されたレンズ装置は、レンズ系により形成された画像の品質を評価する場合、構造上すべてのリング部材を取り付けなければならなかった。したがって、組立が煩雑であるという問題があった。

[0014] また、特許文献2に記載されたレンズ装置は、リング部材が破損や劣化して交換が必要になった場合、撮影光学系を分解しなければならなかった。したがって、リング部材を交換すると撮影光学系の調整から行わなければならず、メンテナンスが容易ではなかった。

[0015] さらに、撮像装置においては、撮影光学系の拡張性を増すために、最も被写体側に配置されるべきフィルタ又は別の光学系を保持するためフィルタマウントを固定している。フィルタマウントは、一般にレンズ系の最も被写体側の直径とほぼ等しいネジが形成されており、フィルタ又は別の光学系をネジ止めする構造を有している。

[0016] しかしながら、フィルタマウントについても、破損や劣化して交換が必要になった場合、撮影光学系を分解しなければならなかった。したがって、フィルタマウントを交換する場合も、撮影光学系の調整から行わなければならず、メンテナンスが容易ではなかった。

[0017] 本発明の目的は、マニュアル操作部材を備えながら、撮影者の操作性を向上させ、部品点数が削減されたレンズ鏡筒およびレンズ鏡筒を備えた撮像装置、ならびに撮像装置を備えたカメラを提供することである。

[0018] また、本発明の目的は、撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により

回転操作される操作部材を含むレンズ鏡筒及び撮像装置の組立とメンテナンスとを容易にすることである。

課題を解決するための手段

[0019] 上記目的は、以下のレンズ鏡筒により達成される。

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒であって、

被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、

撮影光学系に含まれ、撮影光学系の光軸に平行な方向へ移動することにより物体距離を変更可能なフォーカスレンズ群と、

フォーカスレンズ群を光軸に平行な方向へ移動させる移動手段と、

移動手段を駆動する駆動手段と、

撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、駆動手段を駆動して移動手段によるフォーカスレンズ群を移動するために手動により回転操作される第1の操作部材と、

第1の操作部材に一体的に設けられ、第1の操作部材の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材とを備える。

[0020] 以上の構成により、フォーカスモード変更する際に、第1の操作部材から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0021] また、以上の構成により、フォーカスモード設定及びマニュアルフォーカシングを第1の操作部材の操作のみにより行うことができる。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0022] また、以上の構成により、第1の操作部材の回転操作は、マニュアルフォーカシングを行う操作部材としての機能と、フォーカスモードを切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。

[0023] 上記目的は、以下のレンズ鏡筒により達成される。

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒であって、

被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、

撮影光学系の光軸上の所定位置に設けられ、撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置と、

絞り装置を動作させる駆動手段と、

撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、駆動手段を駆動して変更手段による絞り装置の絞り値を変更するために手動により回転操作される第1の操作部材と、

第1の操作部材に一体的に設けられ、第1の操作部材の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材とを備える。

[0024] 以上の構成により、撮影者は露出設定モードのうち絞りモードを変更する際に、第1の操作部材から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0025] また、以上の構成により、絞りのモード設定及び絞り値のマニュアル変更を第1の操作部材の操作のみにより行うことができる。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0026] また、以上の構成により、第1の操作部材の回転操作は、絞り値を手動で設定するための操作部材としての機能と、絞りモードを切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。

[0027] 上記目的は、以下の撮像装置により達成される。

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、

被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を含むレンズ鏡筒と、

撮影光学系により形成された光学的な像を電氣的な画像信号に変換する撮像センサと、

制御手段とを備え、

- レンズ鏡筒は、
- 撮影光学系に含まれ、撮影光学系の光軸に平行な方向へ移動することにより物体距離を変更可能なフォーカスレンズ群と、
- フォーカスレンズ群を光軸に平行な方向へ移動させる移動手段と、
- 制御信号に基づき移動手段を駆動する駆動手段と、
- 撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される第1の操作部材と、
- 第1の操作部材に一体的に設けられ、第1の操作部材の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材と、
- 第1の操作部材の回転角度に応じた信号を出力する回転角度検知手段とを含み、
- 制御手段は、
- 第2の操作部材の操作により、第1の操作部材の回転操作が許容された状態において、第1の操作部材が回転操作された場合、回転角度検知手段の出力した信号に基づいて、フォーカスレンズ群を移動させるための制御信号を生成する。
- [0028] 以上の構成により、撮影者はフォーカスモード変更する際に、フォーカスリング32から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。
- [0029] また、以上の構成により、第1の操作部材の回転操作は、マニュアルフォーカシングを行う操作部材としての機能と、フォーカスモードを切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。
- [0030] また、以上の構成により、撮影者はマニュアルフォーカスの際に、わずかのトルクで第1の操作部材を回転させることができる。このため、撮影者の操作性の高い撮像装置を提供することができる。
- [0031] 好ましくは、撮像装置は、さらに、撮影光学系のデフォーカス量を演算する演算手段を備え、

制御手段は、

第2の操作部材の操作により、第1の操作部材の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、演算手段の演算結果に基づいて、フォーカスレンズ群を移動させるための制御信号を生成する。

[0032] 以上の構成により、オートフォーカスモードである場合、第1の操作部材は回転しない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0033] 具体的には、演算手段のデフォーカス量は、撮像センサから出力される画像信号に基づいて演算される。

[0034] 好ましくは、撮影光学系は、ズームレンズ系であり、
撮像装置は、さらに、
撮影光学系のデフォーカス量を演算する演算手段と、
撮影光学系の焦点距離を検知する焦点距離検知手段とを備え、
制御手段は、

第2の操作部材の操作により、第1の操作部材の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、演算手段の演算結果と焦点距離検知手段の検知結果とに基づいて、フォーカスレンズ群を移動させるための制御信号を生成する。

[0035] 上記目的は、以下の撮像装置により達成される。

被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、
被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を含むレンズ鏡筒と、
撮影光学系により形成された光学的な像を電氣的な画像信号に変換する撮像センサと、

制御手段とを備え、

レンズ鏡筒は、

撮影光学系の光軸上の所定位置に設けられ、撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置と、

制御信号に基づき絞り装置を動作させる駆動手段と、

撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、駆動手段を駆動して変更手段による絞り装置の絞り値を変更するために手動により回転操作される第1の操作部材と、

第1の操作部材に一体的に設けられ、第1の操作部材の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材と、第1の操作部材の回転角度に応じた信号を出力する回転角度検知手段とを含み、
制御手段は、

第2の操作部材の操作により、第1の操作部材の回転操作が許容された状態において、第1の操作部材が回転操作された場合、回転角度検知手段の出力した信号に基づいて、絞り装置の絞り値を変更させるための制御信号を生成する。

[0036] 以上の構成により、撮影者は露出設定のうちの絞り値を変更する際、第1の操作部材から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0037] また、以上の構成により、第1の操作部材の回転操作は、マニュアルで絞り値設定を行う操作部材としての機能と、露出設定の内の絞り値を切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。

[0038] また、以上の構成により撮影者はマニュアルによる絞り値設定の際に、わずかのトルクで第1の操作部材を回転させることができる。このため、撮影者の操作性の高い撮像装置を提供することができる。

[0039] 好ましくは、撮像装置は、さらに、
光量を検知する測光手段と、
測光手段の検知結果に基づいて撮影光学系の絞り値を演算する演算手段とを備え、
制御手段は、

第2の操作部材の操作により、第1の操作部材の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、演算手段の演算結果に基づいて、絞り装置の絞り値を変更させるための制御信号を生成する。

[0040] 以上の構成により、オート絞りモードである場合、第1の操作部材は回転しない。し

たがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0041] 具体的には、測光手段は、撮像センサである。

[0042] 好ましくは、撮像装置は、さらに、
光量を測定する測光手段と、
シャッタースピードを設定するシャッタースピード設定手段と、
測光手段の検知結果と、シャッタースピード設定手段の設定とに基づいて撮影光学系の絞り値を演算する演算手段とを備え、
制御手段は、

第2の操作部材の操作により、第1の操作部材の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、演算手段の演算結果に基づいて、絞り装置の絞り値を変更させるための制御信号を生成する。

[0043] 具体的には、測光手段は、撮像センサである。

発明の効果

[0044] 本発明によれば、マニュアル操作部材を備えながら、撮影者の操作性を向上させ、部品点数が削減されたレンズ鏡筒およびレンズ鏡筒を備えた撮像装置、ならびに撮像装置を備えたカメラを提供することができる。

[0045] また、本発明によれば、撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むレンズ鏡筒及び撮像装置の組立とメンテナンスとを容易にすることができる。

図面の簡単な説明

[0046] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの上面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの撮影光学系の構成図である。
。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係るレンズユニットの分解斜視図である。

[図5]図5は、本発明に係るレンズ鏡筒の第3レンズ移動枠の軸受け部付近の部分断面図である。

[図6A]図6Aは、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの回路図で

ある。

[図6B]図6Bは、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの出力を表すグラフである。

[図7]図7は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒のカム筒の展開図である。

[図8]図8は、本発明の実施形態に係るフィルタマウント及びリングユニットの分解斜視図である。

[図9A]図9Aは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの外周面の展開図である。

[図9B]図9Bは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの内周面の展開図である。

[図10]図10は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングとフォーカスリニアセンサの結合を示す断面図である。

[図11]図11は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの回転角度とフォーカスリニアセンサの出力値の関係を示すグラフである。

[図12A]図12Aは、本発明の実施形態に係る絞りリングの外周面の展開図である。

[図12B]図12Bは、本発明の実施形態に係る絞りリングの内周面の展開図である。

[図13]図13は、本発明の実施形態に係る絞りリングの回転角度と絞りリニアセンサの出力値の関係を示すグラフである。

[図14A]図14Aは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第1の停止位置にある場合の略断面図である。

[図14B]図14Bは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第1の停止位置と第2の停止位置との間にある場合の略断面図である。

[図14C]図14Cは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第2の停止位置にある場合の略断面図である。

[図15]図15は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明する断面図である。

[図16]図16は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明するフローチャートである。

[図17]図17は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの制御システムを示すブロック図である。

[図18]図18は、本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスリニアセンサの導電パターンを示す模式図である。

[図19A]図19Aは、本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスモード切り替えボタンが第1の停止位置にある場合の略断面図である。

[図19B]図19Bは、本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスモード切り替えボタンが第1の停止位置と第2の停止位置との間にある場合の略断面図である。

[図19C]図19Cは、本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスモード切り替えボタンが第2の停止位置にある場合の略断面図である。

[図20A]図20Aは、本発明の実施形態に係るマニュアルフォーカス撮影領域におけるフォーカスリングの回転操作による作用を説明する模式図である。

[図20B]図20Bは、本発明の実施形態に係るオートフォーカス撮影領域におけるフォーカスリングの回転操作による作用を説明する模式図である。

[図20C]図20Cは、本発明の実施形態に係る文字と指標とが一致した状態におけるフォーカスリングの回転操作による作用を説明する模式図である。

符号の説明

[0047] BD 本体

TL 撮像装置

L 撮影光学系

L1 1群レンズ

L2 2群レンズ

L3 3群レンズ

L4 4群レンズ

L5 5群レンズ(フォーカスレンズ群)

1 デジタルカメラ

2 レンズユニット

3 第1レンズ群固定枠

- 4a, 4b, 4c ガイドポール
- 5 マスターフランジ
- 7 カム筒
- 9 第3レンズ移動枠
- 15 フォーカスモータ
- 21 ズームリニアセンサ
- 21a ズームリニアセンサの摺動子
- 22 シャッターユニット
- 25 リングユニット
- 26 ズームリング
- 27 第1のリング固定枠
- 28 ズームリングユニット
- 29 フィルタマウント
- 32 フォーカスリング
- 33 指標
- 34 フォーカスリングのカム溝
- 35 フォーカスリニアセンサ
- 35a フォーカスリニアセンサの摺動子
- 36 第3のリング固定枠
- 37 フォーカスモード切り替えボタン
- 38 第2のリング固定枠
- 40 絞りリング
- 41 絞りリニアセンサ
- 41a 絞りリニアセンサの摺動子
- 42 絞りリングのカム溝
- 43 絞りモード切り替えボタン
- 44 第4のリング固定枠
- 45 マニュアルリングユニット

- 46 レンズ鏡筒
- 49 マイクロコンピュータ
- 60 ズーム制御部
- 61 フォーカス制御部
- 62 絞り制御部
- 63 シャッター制御部
- 64 シャッターボタン
- 65 シャッタースピード設定ダイヤル

発明を実施するための最良の形態

- [0048] 図1は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの上面図である。デジタルカメラは、概略、撮像装置TLと、本体BDとを備える。
- [0049] 本体BDは、被写体を撮影する際に撮影者により支持される筐体である。本体BDは、シャッターボタン64と、シャッタースピード設定ダイヤル65とを含む。シャッターボタン64と、シャッタースピード設定ダイヤル65とは、本体BDの上面の右側に設けられている。
- [0050] シャッタースピード設定ダイヤル65は、回転操作することにより、シャッタースピードの設定を行う操作部材である。また、シャッタースピード設定ダイヤル65は、シャッタースピードが自動設定されるオート的位置を有する。
- [0051] また、本体BDは、液晶モニタLCDと、スピーカSPとを含む。液晶モニタLCDと、スピーカSPとは、本体BDの撮影者側の面に設けられている。液晶モニタLCD及びスピーカSPの作用については後述する。
- [0052] 撮像装置TLは、レンズ鏡筒46と、撮像センサ16とを含む。レンズ鏡筒46は、内部に後述する撮影光学系Lを保持する。撮像センサ16は、CCDである。撮像センサ16は、撮影光学系Lが形成する光学的な像を電気的な画像信号に変換する。
- [0053] なお、実施形態のすべての説明において、撮影光学系Lの光軸AXを基準に座標系を定める。すなわち、撮影光学系Lの光軸AXに平行な方向をz方向とし、このz方向に垂直で図1の上面図に平行な面に含まれる方向をx方向とする。また、z方向及びx方向の両方向に垂直な方向をy方向とする。このxyz座標系は、3次元直交座標

系である。

- [0054] レンズ鏡筒46は、最も被写体側に、フィルタマウント29を持つ。レンズ鏡筒46は、フィルタマウント29から本体BD側へ(z軸の負の方向)向けて順に、ズームリング26と、フォーカスリング32と、絞りリング40とを有する。ズームリング26と、フォーカスリング32と、絞りリング40とは、いずれも円筒状の回転操作部材であり、レンズ鏡筒46の外周面において回転可能に配置されている。
- [0055] フォーカスリング32は、フォーカスモード切り換えボタン37を有する。フォーカスモード切り換えボタン37は、フォーカスリング32に一体的に設けられた押しボタンスイッチである。絞りリング40は、絞り切り換えボタン43を有する。絞り切り換えボタン43は、絞りリング40に一体的に設けられた押しボタンスイッチである。レンズ鏡筒46は、フォーカスリング32及び絞りリング40の回転操作による現在位置を示す指標33と、ズームリング26の回転操作による現在位置を示す指標33とを表示している。フィルタマウント29と、ズームリング26と、フォーカスリング32と、絞りリング40等の動作及び構造については、さらに後述する。
- [0056] 図2は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの撮影光学系の構成図である。実施形態のデジタルカメラの撮影光学系Lは、撮影倍率を変更可能なズームレンズ系である。図2Aは、撮影光学系Lの広角端(最短焦点距離状態)の無限遠合焦状態におけるレンズ構成図を示す。図2Bは、撮影光学系Lの望遠端(最長焦点距離状態)の無限遠合焦状態におけるレンズ構成図を示す。
- [0057] 撮影光学系Lは、被写体側から像側へ(z軸の負の方向へ)向けて順に、第1レンズ群L1と、第2レンズ群L2と、第3レンズ群L3と、第4レンズ群L4と、第5レンズ群L5とを含む。なお、第5レンズ群L5の像側にある直線は、撮影光学系Lが形成する光学的な像の像面の位置である。
- [0058] 図中付された矢印は、第2乃至第5レンズ群の広角端から望遠端へのズーミングの際の移動軌跡を表す。また、第5レンズ群L5の移動軌跡において、無限大記号が付された矢印は、物体距離が無限遠の合焦状態の移動軌跡を示す。同様に、0.3mの文字が付された矢印は、物体距離が0.3mの合焦状態の移動軌跡を、0.6mの文字が付された矢印は、物体距離が0.6mの合焦状態の移動軌跡をそれぞれ示す。

- 。
- [0059] 各レンズ群のうち、第1レンズ群L1と、第2レンズ群L2と、第3レンズ群L3と、第4レンズ群L4とは、主としてズーミングを担当するズームレンズ群である。また、第5レンズ群L5は、主としてズーミングによる像面位置の光軸AXに平行な方向への移動とフォーカシングを担当するフォーカスレンズ群である。そして、第1乃至第5レンズ群が協働して、被写体の光学的な像を形成する。
- [0060] 第1レンズ群L1は、2枚のレンズ素子を接合した接合レンズ素子1枚からなる。第1レンズ群L1は、広角端から望遠端へのズーミングの際、像面の位置に対して移動しない。第2レンズ群L2は、1枚のレンズ素子からなる。第2レンズ群L2は、広角端から望遠端へのズーミングの際、像側に凸の移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。第3レンズ群L3は、4枚のレンズ素子からなる。第3レンズ群L3は、広角端から望遠端へのズーミングの際、わずかに像側に凸の像側に向かう移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。第4レンズ群L4は、2枚のレンズ素子を接合した接合レンズを2枚含み、2枚の接合レンズと1枚の単レンズとからなる。第4レンズ群L4は、広角端から望遠端へのズーミングの際、わずかに像側に凸の像側に向かう移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。第5レンズ群L5は、1枚の単レンズ素子からなる。第5レンズ群L5は、広角端から望遠端へのズーミングの際、ほぼ単調に被写体側に向かう移動軌跡に従いながら光軸AXに沿って移動する。
- [0061] 第5レンズ群L5は、物体距離が近くなるほど被写体側への移動量が大きくなる。すなわち、任意の焦点距離において、物体距離が無限遠の合焦状態から近接側の合焦状態へフォーカシング調整を行う場合、第5レンズ群L5は被写体側へ移動する。
- [0062] 図3は、本発明の実施形態に係る撮像装置TLの断面図である。図3は、光軸を含むyz平面に平行な面により、撮像装置TLを切断した断面図である。図3は、レンズ鏡筒46の撮影光学系Lが広角端にあるときの断面図である。
- [0063] レンズ鏡筒46は、概略、撮影光学系Lを保持するレンズユニット2と、フィルタマウント29と、リングユニット25とから構成される。図4は、本発明の実施形態に係るレンズユニットの分解斜視図である。図3及び図4において、レンズユニット2は、概略、第1レンズ群固定枠3と、3本のガイドポール4a、4b、4cと、マスターフランジ5と、第2レン

ズ移動枠6と、リングワッシャ23と、カム筒7と、第3レンズ移動枠9と、絞り装置22と、第4レンズ移動枠11と、第5レンズ移動枠13とを含む。

- [0064] 第1レンズ群固定枠3は、円筒状を有し、光軸AXの被写体側の方向(z軸の正の方向)に第1レンズ群L1を固定する。第1レンズ群固定枠3は、z軸に平行な3本のガイドポール4a、4b、4cの一端を保持する。第1レンズ群固定枠3は、円筒の第1レンズ群L1が固定されていない部分に外周面に沿って所定の中心角に対応して形成された長穴の開口部3bを有する。
- [0065] 第1レンズ群固定枠3は、外周面に、ズームリニアセンサ21を固定する。第1レンズ群固定枠3は、ズームリニアセンサ21に対応する位置に、光軸AXに平行な方向に形成された長穴の開口部3aを有する。ズームリニアセンサ21の詳細な構造については、後述する。
- [0066] 第1レンズ群固定枠3は、外周面に外周方向に突出して形成された、リブ3cと、リブ3dと、リブ3eと、リブ3fとを有する。各リブは、外周面の所定位置に形成されており、後述するフィルタマウント及びリングユニットの位置決めの基準となる。
- [0067] マスターフランジ5は、光軸AXに垂直な面と、光軸AXに平行に延びた円筒部とを有する。マスターフランジ5は、円筒部に3本のガイドポール4a、4b、4cの他端を保持する。マスターフランジ5は、光軸AXに垂直な面に長方形の開口を有しており、この開口部分に、撮像センサ16が固定される。なお、撮像センサ16は、受光部の被写体側に、ローパスフィルタ16bが挟まれて固定される。
- [0068] また、マスターフランジ5は、y方向の負方向の底部に、フォーカスモータ15を固定する。フォーカスモータ15は、光軸AXに平行なz軸の正方向に延びた回転軸を持つ。フォーカスモータ15は、回転軸に送りネジ15aが形成されている。
- [0069] 第2レンズ移動枠6は、第2レンズ群L2を保持する。第2レンズ移動枠6は、外周部近傍に、貫通孔である回り止め部6bと光軸AXに平行な方向に延びた貫通孔である軸受け部6aとを有する。ガイドポール4bは、軸受け部6aを貫通する。ガイドポール4aは、回り止め部6bを貫通する。
- [0070] ガイドポール4bと軸受け部6aとは、所定の嵌め合い精度で結合する。ガイドポール4bと軸受け部6aとにより、第2レンズ移動枠6は、光軸AXに対する姿勢を維持してz

軸に平行な方向に移動可能に支持される。また、第2レンズ移動枠6は、ガイドポール4aが回り止め部6bに貫通されることにより、z軸に垂直なxy面に平行な面内の回転自由度が規制される。

[0071] 第2レンズ移動枠6は、外周方向に突き出たカムピン8を有する。カムピン8は、第2レンズ移動枠6の外周面の所定位置にネジにより固定されている。

[0072] 第3レンズ移動枠9は、第3レンズ群L3を保持する。第3レンズ移動枠9は、外周部近傍に、貫通孔である回り止め部9b及び光軸AXに平行な方向に延びた貫通孔である軸受け部9aとを有する。ガイドポール4cは、軸受け部9aを貫通する。ガイドポール4aは、回り止め部9bを貫通する。

[0073] 軸受け部9aとガイドポール4cとは、所定の嵌め合い精度で結合する。第3レンズ移動枠9は、軸受け部9aとガイドポール4cとにより、光軸AXに対する姿勢を維持してz軸に平行な方向に移動可能に支持される。また、第3レンズ移動枠9は、ガイドポール4aが回り止め部9bに貫通されることにより、z軸に垂直なxy面に平行な面内の回転自由度が規制される。

[0074] 第3レンズ移動枠9は、軸受け部9aの位置に外周方向に突き出たカムピン10を有する。カムピン10は、第3レンズ移動枠9の外周面に光軸AXに垂直な方向からネジにより固定されている。

[0075] 図5は、本発明に係るレンズ鏡筒の第3レンズ移動枠の軸受け部付近の部分断面図である。図5において、第3レンズ移動枠9のカムピン10は、先端に嵌合穴10aを有している。なお、図5では、カム筒7は説明を簡単にするため、省略している。

[0076] 嵌合穴10aには、ズームリニアセンサ21の摺動子21aが挿入されている。嵌合穴10aは外周面からみて円形断面を有する。摺動子21aは、光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に延びた長方形断面を有する。摺動子21aは、嵌合穴10aの内部でガタなく挿入される。

[0077] 図6Aは、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの回路図である。また、図6Bは、本発明の実施形態のレンズ鏡筒のズームリニアセンサの出力を表すグラフである。ズームリニアセンサ21は、可変抵抗器である。ズームリニアセンサ21は、第1端子と第3端子との間に所定の電圧を印可した状態で摺動子21aを図示しな

い磁気抵抗体上をスライドさせると、端子2から出力する出力値が変化する。図6Bからわかるように、摺動子21aの移動ストロークと第2端子の出力とは、1次関数の関係にある。

- [0078] 第3レンズ移動枠9が光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に移動すると、カムピン10に挿入された摺動子21aが光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に移動する。摺動子21aが移動すると、ズームリニアセンサ21の第2端子からの出力に基づいて、第3レンズ移動枠9の移動を検出することができる。第3レンズ群L3は、図2を用いて説明したように、広角端から望遠端へのズーミングに際して像側へ移動する。このため、ズームリニアセンサ21が第3レンズ移動枠9の移動を検出することにより、撮影光学系Lの焦点距離を検出することができる。
- [0079] 第4レンズ移動枠11は、第4レンズ群L4を保持する。第4レンズ移動枠11は、中心に第4レンズ群L4を保持するための円筒部を持ち、他部分は光軸AXに垂直な円板状である。第4レンズ移動枠11は、円板の所定位置に貫通孔である軸受け部11aと回り止め部11bとを有する。ガイドポール4aは、軸受け部11aを貫通する。ガイドポール4bは、回り止め部11bを貫通する。このため、第4レンズ移動枠11は、z軸まわりの回転自由度が規制された状態でz軸に平行な方向に移動可能に支持される。
- [0080] 第4レンズ移動枠11は、軸受け部11aの位置に外周方向に突き出たカムピン12を有する。カムピン12は、第4レンズ移動枠11の外周面にネジにより固定されている。このように、本実施形態のレンズ鏡筒46は、第2レンズ移動枠6と、第4レンズ移動枠11と、第5レンズ移動枠13とに形成された各軸受け部にガイドポール4bを貫通させている。一方、本実施形態のレンズ鏡筒46は、第3レンズ移動枠9に形成された軸受け部9aにガイドポール4cを貫通させている。
- [0081] 第5レンズ移動枠13は、第5レンズ群L5を保持する。第5レンズ移動枠13は、中心に第5レンズ群L5を保持するための円筒部を持ち、他部分は円板状である。第5レンズ移動枠13は、円板の所定位置に貫通孔である軸受け部13aと回り止め部13bとを有する。ガイドポール4aは、軸受け部13aを貫通する。ガイドポール4bは、回り止め部13bを貫通する。このため、第5レンズ移動枠13は、z軸まわりの回転自由度が規制された状態でz軸に平行な方向に移動可能に支持される。

- [0082] 第5レンズ移動枠13は、軸受け部13aからy方向の負の方向に延びたラック支持部14を有する。ラック支持部14は、先端に光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に形成されたラック14aを持つ。ラック14aは、前述したフォーカスモータ15の送りネジ15aに噛み合っている。
- [0083] フォーカスモータ15は、入力される駆動信号に基づいて回転する。フォーカスモータ15が回転すると、送りネジ15a及びラック14aにより回転運動が光軸AXに平行な方向(z軸の方向)の直線運動に変換される。直線運動に変換された結果、第5レンズ移動枠13が移動する。
- [0084] ところで、各レンズ移動枠に形成された各軸受け部は、各レンズ移動枠が光軸AXに平行な方向に移動する際の軸受けの機能を有している。各レンズ移動枠が光軸に平行な方向に姿勢を維持しながら移動するため、各軸受け部は、光軸AXに平行な方向(z軸の方向)の貫通孔を長くすることが望ましい。
- [0085] レンズ鏡筒46は、隣接する第2レンズ移動枠6及び第3レンズ移動枠9が、それぞれ異なるガイドポールを貫通させているので、回転止め部の光軸AXに平行な方向(z軸の方向)の貫通孔を十分長くすることができる。第3レンズ移動枠9及び第4レンズ移動枠11についても同様に、それぞれ異なるガイドポールを貫通させているので、回転止め部の光軸AXに平行な方向(z軸の方向)の貫通孔を十分長くすることができる。
- [0086] 絞り装置22は、第4レンズ移動枠11の光軸AXに垂直な円板に固定される。絞り装置22は、図示しない絞り羽根と、絞り駆動モータ22aと、図示しないシャッター羽根と、シャッター駆動モータ22bとを有する。
- [0087] 絞り駆動モータ22aは、外部から入力される駆動信号に基づいて回転することにより、絞り羽根を駆動する。絞り羽根は、駆動されることにより開口径を変更するように構成されている。絞り羽根の動作により撮影光学系Lの絞り値が変更される。
- [0088] シャッター駆動モータ22bは、外部から入力される駆動信号に基づいて回転することにより、シャッター羽根を駆動する。シャッター羽根は、駆動されることにより撮影光学系の光路を、所定時間の間隔で非解放から解放を経て再び非解放にする一連の動作を行う。

- [0089] カム筒7は、その外周面と第1レンズ群固定枠3の内周面の所定位置とが所定の精度で嵌め合うことにより光軸AXまわりに回転可能に支持される。カム筒7は、内周面と外周面とを貫通する、3本のカム溝17と、カム溝18と、カム溝19とを含む。
- [0090] カム溝17は、第2レンズ移動枠6に設けられたカムピン8と結合する。カム溝18は、第3レンズ移動枠9に設けられたカムピン10と結合する。カム溝19は、第4レンズ移動枠11に設けられたカムピン12と結合する。
- [0091] 図7は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒のカム筒の展開図である。図7において、紙面下側が、光軸AXの被写体側の方向(z軸の正の方向)に相当する。
- [0092] カム溝17の一方の端部17aは、第2レンズ群L2の広角端の位置に対応する。カム溝18の一方の端部18aは、第3レンズ群L3の広角端の位置に対応する。カム溝19の一方の端部は、第4レンズ群L4の広角端の位置に対応する。
- [0093] カム溝17の他方の端部17bは、第2レンズ群L2の望遠端の位置に対応する。カム溝18の他方の端部18aは、第3レンズ群L3の望遠端の位置に対応する。カム溝19の他方の端部は、第4レンズ群L4の望遠端の位置に対応する。
- [0094] カム溝17の端部17aから端部17bまでと、カム溝18の端部18aから端部18bまでと、カム溝18の端部18aから端部18bまでとは、すべてカム筒7の外周面においてほぼ100度の中心角に対応する。
- [0095] リングワッシャ23は、カム筒7と第1レンズ群固定枠3との間に配置される。リングワッシャ23は、ステンレスを材料とする円筒状の板バネである。リングワッシャ23は、カム筒7と第1レンズ群固定枠3との間の空間で、光軸AXに平行な方向に圧縮されることにより、光軸AXに平行な方向にカム筒7を付勢する。
- [0096] 各カム溝は、図2を用いて説明した撮影光学系の構成に従って、各レンズ群が移動するように形成される。したがって、第2レンズ群L2と、第3レンズ群L3と、第4レンズ群L4とは、カム筒7を回転させることにより各焦点距離に対応した位置に移動する。
- [0097] カム筒7は、カム筒回転ピン20を持つ。カム筒回転ピン20は、カム筒7の外周面に光軸AXに対して垂直な方向に向けてネジ止めされている。カム筒回転ピン20は、第1レンズ移動枠3に形成された開口部3aから、レンズユニット2の外周面に突出している。

- [0098] 図8は、本発明の実施形態に係るフィルタマウント及びリングユニットの分解斜視図である。図3及び図8において、フィルタマウント29は円筒状を有する。フィルタマウント29は、z軸の正方向(被写体側)に、偏光フィルタや保護フィルタ等の光学フィルタ及びコンバージョンレンズを取り付けるための雌ねじが形成されている。
- [0099] フィルタマウント29は、光軸AXの被写体側の方向(z軸の正の方向)から3本の取り付けネジ30により後述するズームリングユニット28の第1のリング固定枠27に固定される。飾りリング31が、取り付けネジ30が撮影者からみえないように、光軸AXの被写体側の方向(z軸の正の方向)から両面テープで接着される。
- [0100] 図3及び図8において、リングユニット25は、ズームリングユニット28と、マニュアルリングユニット45とを含む。ズームリングユニット28は、ズームリング26と、第1のリング固定枠27とを有する。ズームリング26及び第1のリング固定枠27は、共に円筒状である。ズームリング26は、内周部に3個の凸部26aを有する。第1のリング固定枠27は、外周部に3個の凹部27aを持つフランジ部と、3個のビス穴27bとを有する。3個のビス穴27bは、z軸の正方向側(被写体側)の端面に形成される。
- [0101] ズームリング26の3個の凸部26aと第1のリング固定枠27の凹部27aとを一致させた状態で、ズームリング26を光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負の方向)から第1のリング固定枠27に挿入する。その後、ズームリング26を光軸AXまわりに回転することにより、ズームリング26は第1のリング固定枠27に対して、光軸AXに平行な方向(z軸の方向)は規制されたまま、光軸AXまわりに回転自在に保持される。
- [0102] また、ズームリング26の内周面には、図3にのみ図示されている周面上に並べて配置された二股状の突起部26bが設けられる。二股状の突起部26bは、カム筒7に固定されたカム筒回転ピン20と、その両側を挟むように結合する。また、ズームリング26は、外周面に撮影光学系の焦点距離が表示されている。
- [0103] マニュアルリングユニット45は、第2のリング固定枠38と、フォーカスリング32と、第3のリング固定枠36と、絞りリング40と、第4のリング固定枠44とを有する。マニュアルリングユニット45は、第3のリング固定枠36をフレームとして他の部材を保持する。第3のリング固定枠36は、外周面に摺動面36cと、摺動面36eと、端面36dとを持つ。また、第3のリング固定枠36は、内周面に係止部36a及び外周面に3個の凹部36fとが

形成されている。

- [0104] 摺動面36cは、第3のリング固定枠36の光軸AXに平行な方向の被写体側(z軸の正方向)の外周面に形成される。摺動面36eは、第3のリング固定枠36の光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負方向)の外周面に形成される。端面36dは、摺動面36c及び摺動面36eの境界に形成されたxy面に平行な面である。
- [0105] 第3のリング固定枠36は、外周面の底部にフォーカスリニアセンサ35と、絞りリニアセンサ41とを固定する。フォーカスリニアセンサ35と、絞りリニアセンサ41とは、先に説明したズームリニアセンサ21と、同一の回路構成からなる可変抵抗である。
- [0106] フォーカスリニアセンサ35は、摺動子35aを有する。摺動子35aは、磁気抵抗上をスライドするスライダであり、外周方向に突出する。絞りリニアセンサ41は、摺動子35aを有する。摺動子41aは、磁気抵抗上をスライドするスライダであり、外周方向に突出する。
- [0107] 第2のリング固定枠38は、円筒形状である。第2のリング固定枠38は、係止部38aと、位置決め部38bと、端面38cとが設けられている。
- [0108] フォーカスリング32は、円筒形状である。図9Aは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの外周面の展開図、図9Bは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの内周面の展開図である。
- [0109] 図8及び図9Aにおいて、フォーカスリング32は、外周面に物点距離を表示する。物点距離の表示領域は4つの領域に分かれている。図9A中、[0. 3]から[0. 6]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が許容されるマクロ撮影領域に対応する。また、[0. 6]から[∞]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が許容される通常撮影領域に対応する。また、[AF]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が禁止される通常撮影領域に対応する。また、[AF-Macro]の表示部分が手動によりフォーカスリング32の操作が禁止されるマクロ撮影領域に対応する。図8及び図9Bにおいて、フォーカスリング32は、内周面に直線のカム溝34を持つ。カム溝34は、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aと結合する。
- [0110] 図10は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングとフォーカスリニアセンサの結合を示す断面図である。図10において、フォーカスリング32に形成されたカム溝34

は、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aと結合する。フォーカスリング32の内周面は、第3のリング固定枠36の摺動面36cと嵌め合い保持される。フォーカスリング32は、光軸AXに平行な方向(z軸の方向)において、第2のリング固定枠38の端面38cと、第3のリング固定枠36の端面36dにより規制される。第2のリング固定枠38は、第3のリング固定枠36に固定される。この構成により、フォーカスリング32は、光軸AXまわりに回転可能に保持される。

[0111] 図11は、本発明の実施形態に係るフォーカスリングの回転角度とフォーカスリニアセンサの出力値の関係を示すグラフである。図9及び図10において、フォーカスリング32上に表示された文字[0. 3]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のAの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、A'となる。

[0112] フォーカスリング32上に表示された文字[0. 6]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のBの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、B'となる。フォーカスリング32上に表示された文字[∞]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のCの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、C'となる。フォーカスリング32上に表示された文字[AF]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のDの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、D'となる。フォーカスリング32上に表示された文字[AF-Macro]が、指標33と一致する角度に位置する場合、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aは、カム溝34上のEの位置にある。その場合、フォーカスリニアセンサ35の出力値は、E'となる。

[0113] このように、フォーカスリニアセンサ35は、フォーカスリング32の回転角度と一対一で対応する出力を示す。したがって、フォーカスリング32の回転角度を検出することができる。フォーカスリニアセンサ35は、回転角度に応じたフォーカス位置信号を電圧変化として出力する。

[0114] フォーカスリング32は、外周面にフォーカスモード切り替えボタン37を持つ。図14Aは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第1の停止位置にある場合の略断

面図である。また、図14Bは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第1の停止位置と第2の停止位置との間にある場合の略断面図である。また、図14Cは、本発明の実施形態に係るフォーカスリングが第2の停止位置にある場合の略断面図である。

[0115] なお、図中かっこで記した符号は、絞りリング40の構造を説明する場合に相当するため、フォーカスリング32の構造に関連する説明では無視してよい。また、図14A〜Cの(1)は、フォーカスモード切り替えボタン37の中心を通り光軸AXを含む平面でカットした略断面図である。また、図14A〜Cの(1)は、フォーカスモード切り替えボタン37の中心を通り光軸AXに垂直な面(xy面)でカットした略断面図である。

[0116] 図中に矢印Kで示した方向は、光軸AX回りの回転方向を示す。フォーカスリング32において、第1の停止位置は、図9Aに示す文字[∞]の位置に相当する。また、フォーカスリング32において、第2の停止位置は、図9Aに示す文字[AF]の位置に相当する。

[0117] フォーカスモード切り替えボタン37は、フォーカスリング32の横穴32aに位置する。フォーカスモード切り替えボタン37は、フォーカスリング32との間に圧縮バネ39が設けられている。フォーカスモード切り替えボタン37は、圧縮バネの作用により、フォーカスリング32の外周方向に付勢されながら図の矢印J方向に移動可能である。フォーカスモード切り替えボタン37は、フォーカスリング32の内側に隠れる部分に、光軸AX方向に突き出た係止部37aを有する。

[0118] 図14Aにおいて、フォーカスリング32が第1の停止位置に到達すると、フォーカスモード切り替えボタン37の係止部37aが、第2のリング固定枠38に設けられた係止部38aに当接する。したがって、フォーカスモード切り替えボタン37が操作されない限り、フォーカスリング32のK方向の回転は禁止される。

[0119] フォーカスリング32が第1の停止位置にある場合、フォーカスモード切り替えボタン37を押し込んでさらにK方向に回転すると、フォーカスモード切り替えボタン37の係止部37aが内部に押し込まれる。

[0120] 第2のリング固定枠38に形成された係止部38aは、内部にフォーカスモード切り替えボタン37の係止部37aが通過可能な空間が形成されている。したがって、フォーカ

スモード切り替えボタン37は、押し込んでさらにK方向に回転するとK方向の回転が許容され、図14Bに示される第1の停止位置と第2の停止位置との間に進入する。

[0121] フォーカスモード切り替えボタン37を押し込んだままさらにK方向に回転すると、フォーカスモード切り替えボタン37の係止部37aは、K方向の回転が許容され、図14Cに示される第2の停止位置に到達する。第2の停止位置において、フォーカスモード切り替えボタン37を押し込むことをやめると、フォーカスモード切り替えボタン37は圧縮バネにより復元される。

[0122] フォーカスモード切り替えボタン37がもとの状態に戻ると、フォーカスモード切り替えボタン37の係止部37aが、第2のリング固定枠38に設けられた係止部38aに当接する。したがって、フォーカスモード切り替えボタン37が操作されない限り、フォーカスリング32の逆方向の回転は禁止される。K方向の逆方向に回転する場合、第2の停止位置でフォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながら第1の停止位置までK方向の逆方向に回転して、第1の停止位置で押し込みをやめればよい。

[0123] フォーカスリング32は、内周面にV溝32d、32eが形成されている。図20は、フォーカスリング32の回転操作による作用を説明する模式図である。図20において、第3リング固定枠36は、穴36gと、穴36gに嵌められたクリックボール48とクリックボール48を外周方向に付勢する圧縮ばね47が嵌められている。

[0124] V溝32dは「AF」の文字とV溝32eは「AF-Macro」の文字と、それぞれ指標33と一致したときに、クリック感を持たせるように、V溝32d及び32eにクリックボール48が一致し、クリック感を持たせるように構成されている。

[0125] 図20Aに示すマニュアルフォーカス撮影領域の状態では、フォーカスリング32に設けられた内周面32bと、圧縮バネ47の付勢力Sが加えられたクリックボール48とが摺りながら移動する。このため、フォーカスリング32を手動にて回転させる場合には、一定の負荷が加わった状態で、回転する。

[0126] 図20Bに示すオートフォーカス撮影領域の状態では、フォーカスリング32に設けられた内周面32cと、圧縮バネ47の付勢力Tが加えられたクリックボール48とが摺りながら移動する。このとき、内周面32cの半径は、内周面32bの半径より小さいので、圧縮バネ47の付勢力Tは付勢力Sより大きくなる。

- [0127] したがって、オートフォーカス撮影領域において、フォーカスリング32を手動で回転操作する場合には、マニュアルフォーカス領域よりも、その回転負荷が重くなる。このため、マニュアルフォーカス撮影領域とオートフォーカス撮影領域との間で、回転負荷を異なるようにすることができる。
- [0128] マニュアルフォーカス撮影領域とオートフォーカス撮影領域との間で、回転負荷を異なるよう構成することにより、撮影者は、フォーカスリング32を見ることなく操作する場合であっても、その回転負荷の違いにより、どちらの領域で使用しているのかを判別することができる。
- [0129] また図20Cに示す、文字[AF-Macro]と指標33とが一致した状態では、クリックボール48がV溝32eに落ち込み、同様に文字[AF]と指標33とが一致した状態では、クリックボール48がV溝32dに落ち込む。このため、撮影者は、手動で回転操作したときに、クリック感を持つ。また、文字[AF]と文字[AF-Macro]との間を移行する際の回転負荷を重くしたことにより、不用意にフォーカスリング32が回転し、撮影者の意図に反して異なるモードに移行することがないので、操作性に優れたマニュアルリングを提供することができる。
- [0130] 絞りリング40は、円筒形状である。絞りリング40は、内周面の光軸AXの像側(z軸の負方向)に3つの凸部40bを持つ。図12Aは、本発明の実施形態に係る絞りリングの外周面の展開図、図12Bは、本発明の実施形態に係る絞りリングの内周面の展開図である。なお、展開図では、凸部40bを省略している。
- [0131] 図8及び図12Aにおいて、絞りリング40は、外周面に絞り値を表示する。物点距離の表示領域は2つの領域に分かれている。図12A中、[2]から[11]までの表示部分がマニュアル領域に対応する。また、図12A中、[A]の表示部分がオート領域に対応する。
- [0132] 図8及び図12Bにおいて、絞りリング40は、内周面に直線のカム溝42を持つ。カム溝42は、絞りニアセンサ41の摺動子41aと結合する。絞りリング40の内周面は、第3のリング固定枠36の摺動面36eと嵌め合い保持される。絞りリング40は、内周に設けた3つの凸部40bと、第3のリング固定枠36の外周に設けた3つの凹部36fとが結合して、光軸AXに平行な方向(z軸の方向)を規制する。この構成により、絞りリング4

Oは、光軸AXまわりに回転可能に保持される。

[0133] 図13は、本発明の実施形態に係る絞りリングの回転角度と絞りリニアセンサの出力値の関係を示すグラフである。図12及び図13において、絞りリング40上に表示された文字[2]が、指標33と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ41の摺動子41aは、カム溝42上のPの位置にある。その場合、絞りリニアセンサ41の出力値は、P'となる。

[0134] 絞りリング40上に表示された文字[2. 8]が、指標33と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ41の摺動子41aは、カム溝42上のQの位置にある。その場合、絞りリニアセンサ41の出力値は、Q'となる。同様に、絞りリング40上に表示された文字[4]が、指標33と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ41の摺動子41aは、カム溝42上のRの位置にある。その場合、絞りリニアセンサ41の出力値は、R'となる。同様に、絞りリング40上に表示された文字[5. 6]が、指標33と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ41の摺動子41aは、カム溝42上のSの位置にある。その場合、絞りリニアセンサ41の出力値は、S'となる。同様に、絞りリング40上に表示された文字[8]が、指標33と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ41の摺動子41aは、カム溝42上のTの位置にある。その場合、絞りリニアセンサ41の出力値は、T'となる。同様に、絞りリング40上に表示された文字[11]が、指標33と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ41の摺動子41aは、カム溝42上のUの位置にある。その場合、絞りリニアセンサ41の出力値は、U'となる。同様に、絞りリング40上に表示された文字[A]が、指標33と一致する角度に位置する場合、絞りリニアセンサ41の摺動子41aは、カム溝42上のVの位置にある。その場合、絞りリニアセンサ41の出力値は、V'となる。

[0135] このように、絞りリニアセンサ41は、絞りリング40の回転角度と一対一で対応する出力を示す。したがって、絞りリング40の回転角度を検出することができる。絞りリニアセンサ41は、回転角度に応じた絞り値信号を電圧変化として出力する。

[0136] 絞りリング40は、外周面に絞りモード切り替えボタン43を持つ。絞りモード切り替えボタン43の構造は、先に説明したフォーカスモード切り替えボタン37の構造と同一である。したがって、図14A～Bを援用して、説明を行う。

- [0137] なお、絞りリング40において、第1の停止位置は図12Aにおいて、文字[11]に相当する位置である。絞りリング40において、第2の停止位置は図12Bにおいて、文字[A]に相当する位置である。
- [0138] 図14Aにおいて、絞りリング40が第1の停止位置に到達すると、絞りモード切り替えボタン43の係止部43aが、第3のリング固定枠36に設けられた係止部36aに当接する。したがって、絞りモード切り替えボタン43が操作されない限り、絞りリング32のK方向の回転は禁止される。
- [0139] 絞りリング40が第1の停止位置にある場合、絞りモード切り替えボタン43を押し込んでさらにK方向に回転すると、絞りモード切り替えボタン43の係止部43aが内部に押し込まれる。第3のリング固定枠36に形成された係止部36aは、内部に絞りモード切り替えボタン43の係止部43aが通過可能な空間が形成されている。したがって、フォーカスモード切り替えボタン43は、押し込んでさらにK方向に回転するとK方向の回転が許容され、図14Bに示される第1の停止位置と第2の停止位置との間に進入する。
- [0140] 絞りモード切り替えボタン43を押し込んだままさらにK方向に回転すると、絞りモード切り替えボタン43の係止部43aは、K方向の回転が許容され、図14Cに示される第2の停止位置に到達する。第2の停止位置において、絞りモード切り替えボタン43を押し込むことをやめると、絞りモード切り替えボタン43は圧縮バネにより復元される。
- [0141] 絞りモード切り替えボタン43がもとの状態に戻ると、絞りモード切り替えボタン43の係止部43aが、第3のリング固定枠36に設けられた係止部36aに当接する。したがって、絞りモード切り替えボタン43が操作されない限り、絞りリング40の逆方向の回転は禁止される。K方向の逆方向に回転する場合、第2の停止位置で絞りモード切り替えボタン43を押し込みながら第1の停止位置までK方向の逆方向に回転して、第1の停止位置で押し込みをやめればよい。
- [0142] マニュアルリングユニット45は、レンズユニット2と以下のように結合される。第3のリング固定枠38の内周面は、レンズユニット2の第1レンズ群固定枠3の外周に設けられたリブ3fにより支持される。マニュアルリングユニット45は、光軸AXに平行な方向(

z軸の方向)において、第1レンズ群固定枠3に設けられたリブ3eと、第2のリング固定枠に設けられた位置決め部38bとが当接して規制される。

[0143] また、マニュアルリングユニット45の第4のリング固定枠44は、マスターフランジ5にネジ止めされる。第4のリング固定枠44は、第3のリング固定枠36の光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負方向)の端面を、光軸AXに平行な方向の被写体側(z軸の正方向)に付勢する。この結果、マニュアルリングユニット45は、レンズユニット2に対して固定される。

[0144] 次に、以上の通り構成されたレンズ鏡筒46の作用を説明する。

[0145] ズームリング26が回転操作されると、ズームリング26に連結されたカム筒回転ピン20によりカム筒7に回転運動が伝達される。

[0146] カム筒7が光軸AXまわりに回転すると、カムピン8がカム溝17に案内され、第2レンズ移動枠6が光軸AXに平行な方向に移動する。また、カム筒7が光軸AXまわりに回転すると、カムピン10がカム溝18に案内され、第3レンズ移動枠9が光軸AXに平行な方向に移動する。また、カム筒7が光軸AXまわりに回転すると、カムピン12がカム溝19に案内され、第4レンズ移動枠11が光軸AXに平行な方向に移動する。

[0147] 第3レンズ移動枠9が光軸AXに平行な方向に移動すると、ズームリニアセンサ21は、第3レンズ移動枠9の移動を検出して焦点距離信号を出力する。フォーカスリング32は、回転位置に応じて、手動による回転操作が許容される状態と手動による回転操作が禁止される状態とが存在する。フォーカスリング32は、指標33が、図9A中、[0. 3]から[0. 6]の表示部分又は[0. 6]から[∞]の表示部分と一致している場合、手動による回転操作が許容される。

[0148] フォーカスリング32の回転が許容されている状態で、フォーカスリング32が回転操作されると、フォーカスリニアセンサ35は、回転角度に応じたフォーカス位置信号を出力する。後述する制御系において、フォーカス位置信号に基づいてフォーカスモータ15を駆動する駆動信号が生成される。駆動信号によりフォーカスモータ15が回転する。フォーカスモータ15が回転すると、送りネジ15a及びラック14aにより回転運動が直線運動に変換され、第5レンズ移動枠13が光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に移動する。

- [0149] フォーカスリング32は、指標33が、図9A中、[AF]の表示部分又は[AF-Macro]の表示部分と一致している場合、手動による回転が禁止される。フォーカスリング32の回転が禁止されている状態では、フォーカスリング32は回転しないので、第5レンズ移動枠13が光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に移動しない。フォーカスリング32の回転が許容されている状態から禁止されている状態へ移行させるには、フォーカスリング32に設けられたフォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転操作する。
- [0150] フォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転操作させると、図14A〜Cを用いて説明したように、フォーカスリング32が係止位置である指標33が文字[∞]の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、フォーカスモード切り替えボタン37を解放すると、フォーカスリング32は、次の係止位置である指標33が文字[AF]の表示に一致する位置で係止される。逆に、フォーカスリング32の回転が禁止されている状態から許容されている状態へ移行させるには、同様にフォーカスリング32に設けられたフォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転させる。
- [0151] フォーカスモード切り替えボタン37を押し込みながらフォーカスリング32を回転操作させると、図14A〜Cを用いて説明したように、フォーカスリング32が係止位置である指標33が文字[AF]の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、フォーカスモード切り替えボタン37を解放すると、フォーカスリング32は、手動による回転操作が許容される状態になる。ただし、フォーカスリング32は、係止位置である指標33が文字[∞]の表示に一致する位置を超えては回転しない。
- [0152] 絞りリング40は、回転位置に応じて、手動により回転操作が許容される状態と手動による回転操作が禁止される状態とが存在する。絞りリング40は、指標33が、図12A中、[2]から[11]の表示部分と一致している場合、手動による回転操作が許容される。
- [0153] 絞りリング40の回転が許容されている状態で、絞りリング40が回転操作されると、絞りリニアセンサ41は、回転角度に応じた絞り値信号を出力する。後述する制御系において、絞り値信号に基づいて絞り駆動モータ22bを駆動する駆動信号が生成され

る。駆動信号により絞り駆動モータ22bが回転する。絞り駆動モータ22bが回転すると、絞り羽根が駆動され、絞り羽根の動作により撮影光学系Lの絞り値が変更される。

[0154] 絞りリング40は、指標33が、図12A中、[A]の表示部分と一致している場合、手動による回転操作が禁止される。絞りリング40の回転が禁止されている状態では、絞りリング40は回転しないので、手動による回転操作により絞り羽根が駆動され、絞り値が変更されることはない。絞りリング40の回転が許容されている状態から禁止されている状態へ移行させるには、絞りリング40に設けられた絞りモード切り替えボタン43を押し込みながら絞りリング40を回転させる。

[0155] 絞りモード切り替えボタン43を押し込みながら絞りリング40を回転させると、図14A〜Cを用いて説明したように、絞りリング40が係止位置である指標33が文字[11]の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、絞りモード切り替えボタン43を解放すると、絞りリング40は、次の係止位置である指標33が文字[A]の表示に一致する位置で係止される。

[0156] 逆に、絞りリング40の回転が禁止されている状態から許容されている状態へ移行させるには、同様に絞りリング40に設けられた絞りモード切り替えボタン43を押し込みながら絞りリング40を回転させる。

[0157] 絞りモード切り替えボタン43を押し込みながら絞りリング40を回転させると、図14A〜Cを用いて説明したように、絞りリング40が係止位置である指標33が文字[A]の表示に一致する位置を超えて回転する。その後、絞りモード切り替えボタン43を解放すると、絞りリング40は、手動による回転操作が許容される状態になる。ただし、絞りリング40は、係止位置である指標33が文字[11]の表示に一致する位置を超えては回転しない。

[0158] また絞りリング40は、内周面に[2. 8], [4], [5. 6], [8], [11], [A]の文字と指標33と一致したときに、撮影者がクリック感を持つように、V溝列40cが形成されている。また、V溝列40cと対応するように、第3のリング固定枠36の外周には、圧縮ばねとクリックボールを収納する穴36h(いずれも、図示せず)がもうけられている。これらの作用は、先に図20を用いて説明したフォーカスリング32のV溝32d及びV溝32eと、クリックボール48との間の動作と同様である。

- [0159] 次に、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46の組立方法について説明する。図15は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明する断面図である。図16は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒の組立方法を説明するフローチャートである。
- [0160] レンズ鏡筒46は、各ユニットの組立(STEP1)と、ズームリングユニット28の取り付け(STEP2)と、マニュアルリングユニット45の取り付け(STEP3)と、フィルタマウント29の取り付け(STEP4)とを含む。
- [0161] はじめに、レンズユニット2と、ズームリングユニット28と、マニュアルリングユニット45とを組み立てる(STEP1)。以下、特にズームリングユニット28と、マニュアルリングユニット45との組立方法について説明する。
- [0162] ズームリングユニット28は、以下のように組み立てられる。ズームリング26の3個の凸部26aと第1のリング固定枠27の凹部27aとを一致させた状態で、ズームリング26を光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負の方向)から第1のリング固定枠27に結合する。この構成により、ズームリング26は第1のリング固定枠27に対して回転する。以上により、ズームリングユニット28が組み立てられる。
- [0163] マニュアルリングユニット45は、以下のように組み立てられる。はじめに、第3のリング枠36に、フォーカスリニアセンサ35及び絞りリニアセンサ41を、外周面から所定の位置にネジで固定する。第3のリング固定枠36に、光軸AXに平行な方向の被写体側(z軸の正の方向)より、フォーカスリング32を挿入する。フォーカスリング32を挿入する際、縦溝34aに沿って、フォーカスリニアセンサ35の摺動子35aを挿入する。縦溝34aは、フォーカスリング32の内周面にカム溝34に連続して光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に形成されている。フォーカスリング32を第3のリング固定枠36に挿入すると、フォーカスリング32の内周の摺動面32aと、第3の固定リング36の外周に設けられた摺動面36cとが摺り合わされて、フォーカスリング32は光軸中心に対して回転可能になる。
- [0164] フォーカスリング32を挿入した後、光軸AXに平行な被写体側(z軸の正の方向)より、第3のリング枠36に第2のリング固定枠38をネジで固定する。固定することにより、フォーカスリング32は、第3の固定リング36の端面36dと、第2の固定リングの端面3

8cとにより、光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に規制される。次に、第3のリング固定枠36に、光軸AXに平行な像側(z軸の負の方向)より、絞りリング40を挿入する。絞りリング40を挿入する際、縦溝42aに沿って、絞りリニアセンサ41の摺動子41aを挿入する。縦溝42aは、絞りリング40の内周面にカム溝42に連続して光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に形成されている。絞りリング40を第3のリング固定枠36に挿入すると、絞りリング40の内周の摺動面40aと、第3の固定リング36の外周に設けられた摺動面36cとが摺り合わされて、絞りリング40は光軸中心に対して回転可能になる。

[0165] 同時に、絞りリング40の内周に設けた3つの凸部40bと、第3のリング固定枠36の外周に設けた3つの凹部36fとを結合させて、スラスト方向を規制する。結合することにより、光軸AXに平行な方向(z軸の方向)に規制される。以上により、マニュアルリングユニット45が組み立てられる(以上、STEP1)。

[0166] 次に、組み立てられたズームリングユニット28を、レンズユニット2に取り付ける(STEP2)。レンズユニット2に、光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負の方向)より、組み立てられたズームリングユニット28を挿入する。このとき、第1レンズ群固定枠3のリップ3cに、第1のリング固定枠27の位置決め部27cが当接するまで挿入する。また、カム筒回転ピン20を、ズームリング26の内周に設けた二股上の突起部26bにより両側を挟み込み、結合させる。以上により、ズームリングユニット28は、レンズユニット2に取り付けられる(以上、STEP2)。

[0167] 次に、組み立てられたマニュアルリングユニット45を、レンズユニット2に取り付ける(STEP3)。レンズユニット2に、光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負の方向)より、組み立てられたマニュアルリングユニット45を挿入する。このとき、第1レンズ群固定枠3に設けられたリップ3eに、マニュアルリングユニット45の第2のリング固定枠38に形成した位置決め部38bが当接するまで挿入する。このとき、第1レンズ群固定枠3の外周に設けた複数の位置決めリップ3fにより、第3のリング固定枠36の内周が支持される。さらに、レンズユニット2に、光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負の方向)より、第4のリング固定枠44を挿入する。第4のリング固定枠44は、光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負の方向)より、マスターフランジ5に対してネジによって固定される。

。この際、第3のリング枠固定36の光軸AXに平行な方向の像側(z軸の負の方向)の端面36bは、第4のリング固定枠44の光軸AXに平行な方向の被写体側(z軸の正の方向)の端面44aと接している(以上、STEP3)。

- [0168] 最後に、レンズユニット2に、フィルタマウント29を取り付ける(STEP4)。レンズユニット2に、光軸AXに平行な方向の被写体側(z軸の正の方向)より、フィルタマウント29を取り付ける。レンズユニット2に、光軸AXに平行な方向の被写体側(z軸の正の方向)より、フィルタマウント29を固定する。フィルタマウント29は、第1レンズ群固定枠3に設けたリブ3dに、端面29cが当接するまで挿入する。フィルタマウント29は、リブ3d及び3eを挟み込むように第1のリング固定枠27に対して取り付けられる。フィルタマウント29は、第1のリング固定枠27にネジ30により固定される。次に、フィルタマウント29に、飾りリング31を、両面テープにより固定する。飾りリング31を取り付けることにより、ネジ30を覆う。これにより、デジタルカメラの外装の美観を向上させる(以上、STEP4)。
- [0169] 以上、説明したように、本発明の撮像装置は、リングユニットが、レンズユニットの撮影光学系を分解することなく、リングユニットを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。また、リングユニットが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくリングユニットを交換することができる。
- [0170] また、本発明の撮像装置は、フィルタマウントがレンズユニットの前記撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能であるので、フィルタマウントが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくフィルタマウントを交換することができる。
- [0171] また、本発明のレンズ鏡筒の組立方法は、レンズユニットを組み立てる工程の後に、リングユニットを組み立てる工程があるので、リングユニットを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。
- [0172] また、本発明のレンズ鏡筒の組立方法は、レンズユニットを組み立てる工程の後に、フィルタマウントを組み立てる工程があるので、フィルタマウントを取り付ける前であっても撮影光学系の評価を行うことができる。
- [0173] また、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、第5レンズ群L5を移動するため

に手動により回転操作されるフォーカスリング32と、フォーカスリング32に一体的に設けられたフォーカスモード切り替えボタン37とを備えているので、撮影者はフォーカスモード変更する際に、フォーカスリング32から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0174] 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、フォーカスレンズ群を移動するために手動により回転操作されるフォーカスリング32と、フォーカスリング32に一体的に設けられたフォーカスモード切り替えボタン37とを備えているので、フォーカスモード設定及びマニュアルフォーカシングをフォーカスリング32の操作のみにより行うことができる。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0175] 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、フォーカスリング32の回転角度に対応してフォーカスリニアセンサ35の出力が変化するので、フォーカスリング32の回転操作は、マニュアルフォーカシングを行う操作部材としての機能と、フォーカスモードを切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。

[0176] 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46において、フォーカスリング32は、手動による回転が許容される範囲と禁止される特定の位置とを有しており、許容される範囲から禁止される特定の位置へ回転する際に停止位置を持つ。本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、この停止位置でフォーカスモード切り替えボタン37を操作しない限り、許容される範囲から禁止される特定の位置へ回転しないため、誤って操作されることがない。

[0177] また、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、絞り値を変更するために手動により回転操作される絞りリング40と、絞りリング40に一体的に設けられた絞りモード切り替えボタン43とを備えているので、撮影者は露出設定モードのうち絞りモードを変更する際に、絞りリング40から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0178] 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、絞り装置22を駆動させるために手動により回転操作される絞りリング40と、絞り

リング40に一体的に設けられた絞りモード切り替えボタン43とを備えているので、絞りのモード設定及び絞り値のマニュアル変更を絞りリング40の操作のみにより行うことができる。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。

[0179] 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、絞りリング40の回転角度に対応して絞りニアセンサ41の出力が変化するので、絞りリング41の回転操作は、絞り値を手動で設定するための操作部材としての機能と、絞りモードを切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよいレンズ鏡筒を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。

[0180] また、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46において、絞りリング40は、手動による回転が許容される範囲と禁止される特定の位置とを有しており、許容される範囲から禁止される特定の位置へ回転する際に停止位置を持つ。本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46は、この停止位置で絞りモード切り替えボタン43を操作しない限り、許容される範囲から禁止される特定の位置へ回転しないため、誤って操作されないことがない。

[0181] 図17は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラの制御システムを示すブロック図である。図17において、全体のブロックは、デジタルカメラ1の制御を示す。なお、図17において、点線で囲まれた範囲が撮像装置TLを示す。デジタルカメラ1には、マイクロコンピュータ49が搭載されており、各種制御部全体を制御する。

[0182] マイクロコンピュータ49は、ズーム制御部60と、シャッターボタン64と、シャッタースピード設定ダイヤル65とから信号を受信可能である。マイクロコンピュータ49は、シャッター制御部63と、画像記録制御部55と、画像表示制御部58と、音声制御部59とへ信号を送信可能である。マイクロコンピュータ49は、フォーカス制御部61と、絞り制御部62と、デジタル信号処理部53との間で信号を相互に交信可能である。

[0183] ズーム制御部60は、ズームリニアセンサ21から信号を受信する。ズーム制御部60は、ズームリニアセンサ21により検出されたズームリング26の回転量を撮影光学系Lの焦点距離情報に変換する。ズーム制御部60は、焦点距離情報をマイクロコンピュ

ータ49へ送信する。

- [0184] フォーカス制御部61は、フォーカスリニアセンサ35から信号を受信可能であり、フォーカス駆動モータ15へ信号を送信可能である。フォーカス制御部61は、フォーカスリニアセンサ35により検出されたフォーカスリング32の回転角度より、フォーカスモードを判断する。フォーカス制御部61は、判断した結果をマイクロコンピュータ49へ送信する。フォーカス制御部61は、マイクロコンピュータ49からの指令に基づいてフォーカスリング32の回転角度より検出した物点距離情報を、マイクロコンピュータ49へ送信する。フォーカス制御部61は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてフォーカスモータ15を駆動する。
- [0185] 絞り制御部62は、絞りリニアセンサ41から信号を受信可能であり、絞り駆動モータ22bへ信号を送信可能である。絞り制御部62は、絞りリニアセンサ41により検出された絞りリング40の回転角度により、絞りモードを判断する。絞り制御部62は、判断した結果をマイクロコンピュータ49へ送信する。絞り制御部62は、マイクロコンピュータ49からの指令に基づいて絞りリング40の回転角度より検出した絞り値情報を、マイクロコンピュータ49に送信する。絞り制御部62は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいて絞り駆動モータ22bを駆動する。
- [0186] シャッター制御部63は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてシャッター駆動モータ22aを駆動する。シャッターボタン64は、マイクロコンピュータ49へシャッタータイミングを送信する。シャッタースピード設定ダイヤル65は、設定されたシャッタースピード情報及びシャッターモード情報を送信する。
- [0187] 撮像センサ16は、CCD (Charge Coupled Device) である。撮像センサ16は、レンズユニット2の撮影光学系TLにより形成される光学的な像を電氣的な画像信号に変換する。撮像センサ16は、CCD駆動制御部50により駆動・制御される。撮像センサ16から出力される画像信号は、アナログ信号処理部51と、A/D変換部52と、デジタル信号処理部53と、バッファメモリ54と、画像圧縮部56との順に処理される。
- [0188] 画像信号は、撮像センサ16から、アナログ信号処理部51へ送信される。アナログ信号処理部51は、撮像センサ16が出力する画像信号に、ガンマ処理等のアナログ信号処理を施す。画像信号は、アナログ信号処理部51から、A/D変換部52へ送

信される。A/D変換部52は、アナログ信号処理部51から出力されたアナログ画像信号をデジタル信号に変換する。

- [0189] 画像信号は、A/D変換部52から、デジタル信号処理部53へ送信される。デジタル信号処理部53は、A/D変換部52によりデジタル信号に変換された画像信号のノイズ除去や輪郭強調等のデジタル信号処理を施す。画像信号は、デジタル信号処理部53から、バッファメモリ54へ送信される。バッファメモリ54は、デジタル信号処理部53により処理された画像信号を一旦記憶する。バッファメモリ54は、RAM(Random Access Memory)である。
- [0190] 画像信号は、画像記憶制御部55からの指令に従って、バッファメモリ54から、画像圧縮部56に送信される。画像圧縮部56は、画像記録制御部55の指令に従って画像信号のデータを所定の大きさに圧縮する。画像信号は、所定の比率でデータの圧縮を受け、元のデータより小さなデータサイズになる。例えばこの圧縮方式として、JPEG(Joint Photographic Experts Group)方式が用いられる。
- [0191] 圧縮された画像信号は、画像圧縮部56から画像記録部57及び液晶モニタLCDへ送信される。一方、マイクロコンピュータ49は、画像記録制御部55及び画像表示制御部58へ制御信号を送信する。画像記録制御部55は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいて画像記録部57を制御する。画像表示制御部は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいて液晶モニタLCDを制御する。
- [0192] 画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号とともに記憶すべき情報を、内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像信号とともに記憶すべき情報は、画像を撮影した際の日時、焦点距離情報、シャッタースピード情報、絞り値情報、撮影モード情報を含む。例えば、Exif(登録商標)形式もしくはExif(登録商標)形式に類する形式である。
- [0193] 液晶モニタLCDは、画像表示制御部58の指令に基づいて、画像信号を可視画像として表示する。液晶モニタLCDは、画像表示制御部58の指令に基づいて、画像信号とともに表示すべき情報を、表示する。画像信号とともに表示すべき情報は、焦

点距離情報、シャッタースピード情報、絞り値情報、撮影モード情報、合焦状態情報の表示を含む。また、マイクロコンピュータ49は、音声制御部59へ制御信号を送信する。音声制御部59は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてスピーカSPを駆動・制御する。スピーカSPは、外部へ所定のアラーム音を発する。

[0194] 以下、図17を用いて、デジタルカメラ1のフォーカス動作について説明する。デジタルカメラ1は、通常撮影領域に対して自動でフォーカシングを行うオート通常撮影モードと、近接撮影領域に対して自動でフォーカシングを行うオートマクロ撮影モードと、通常撮影領域に対して手動でフォーカシングを行うマニュアル通常撮影モードと、近接撮影領域に対して手動でフォーカシングを行うマニュアルマクロ撮影モードとの4つのフォーカスモードを持つ。

[0195] デジタルカメラ1の操作を行う撮影者は、フォーカスリング32を所定の回転角度に設定することにより、4つのフォーカスモードを選択することができる。すなわち、撮影者は、フォーカスリング32の文字[AF]を指標33と一致させると、オート通常撮影モードに設定可能である。撮影者は、フォーカスリング32の文字[AF-Macro]を指標33と一致させると、オートマクロ撮影モードに設定可能である。撮影者は、フォーカスリング32の文字[0.6]〜[∞]の間に指標33と一致させると、マニュアル通常撮影モードに設定可能である。撮影者は、フォーカスリング32の文字[0.6]〜[0.3]の間に指標33と一致させると、マニュアルマクロ撮影モードに設定可能である。

[0196] 以下、4つのフォーカスモードの内、オート通常撮影モードと、オートマクロ撮影モードとを総称してオートフォーカスモードという。また、以下、マニュアル通常撮影モードと、マニュアルマクロ撮影モードとを総称してマニュアルフォーカスモードという。フォーカスリニアセンサ35は、回転角度に応じた信号をフォーカス制御部61へ出力する。

[0197] フォーカスリング32の文字[AF]又は[AF-Macro]に指標33が一致した状態にあるとき、フォーカス制御部61は、フォーカスリニアセンサ35から受信した信号に基づいてフォーカスモードがオートフォーカスモードであることを判断する。判断した結果は、マイクロコンピュータ49へ送信される。

[0198] マイクロコンピュータ49は、フォーカス制御部61から受信した判断結果に基づいて

オートフォーカスモードであることを認識する。マイクロコンピュータ49は、フォーカス制御部61へ制御信号を送信し、フォーカス駆動モータ15を駆動して第5レンズ群L5を微動させる。

- [0199] マイクロコンピュータ49は、デジタル信号処理部53へ指令を送信する。デジタル信号処理部53は、受信した指令に基づいて所定のタイミングで画像信号をマイクロコンピュータ49へ送信する。マイクロコンピュータ49は、受信した画像信号と、予めズーム制御部60から受信した焦点距離情報とに基づいて、撮影光学系Lが合焦状態になるフォーカスリング32の光軸AXに平行な方向の移動量を演算する。マイクロコンピュータ49は、演算結果に基づいて制御信号を生成する。マイクロコンピュータ49は、制御信号をフォーカス制御部61へ送信する。
- [0200] 併せて、マイクロコンピュータ49は、画像表示制御部58に制御信号を送信する。画像表示制御部58は、液晶モニタLCDを駆動する。液晶モニタLCDは、フォーカスモードがオートフォーカスモードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ49は、音声制御部59に制御信号を送信する。音声制御部59は、音声信号を生成し、スピーカSPを駆動する。スピーカSPは、フォーカスモードがオートフォーカスモードである旨のアラーム音を発する。
- [0201] フォーカス制御部61は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてフォーカス駆動モータ15を駆動するための駆動信号を生成する。フォーカスモータ15は、駆動信号に基づいて駆動される。フォーカスモータ15の駆動により、第5レンズ群L5が自動で光軸AXに平行な方向(z軸)に移動する。
- [0202] 以上のようにして、デジタルカメラ1のオートフォーカスモードによるフォーカシングが行われる。以上の動作は、撮影者のシャッターボタン64の操作後、瞬時に実行される。
- [0203] マイクロコンピュータ49は、撮影が終了すると、画像記録制御部55に制御信号を送信する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号とともに撮影モードがオートフォーカスモードである旨の情報を、内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

- [0204] フォーカスリング32の文字[0. 3]〜[∞]の間に指標33が一致した状態にあるとき、フォーカス制御部61は、フォーカスモードがマニュアルフォーカスモードであることを判断する。判断した結果は、マイクロコンピュータ49へ送信される。
- [0205] マイクロコンピュータ49は、フォーカス制御部61へフォーカスリング32の回転角度より検出した物点距離情報を要求する。フォーカス制御部61は、マイクロコンピュータ49からの指令に基づいてフォーカスリング32の回転角度より検出した物点距離情報を、マイクロコンピュータ49へ送信する。マイクロコンピュータ49は、フォーカス制御部61から受信した判断結果に基づいてマニュアルフォーカスモードであることを認識する。マイクロコンピュータ49は、フォーカスリング32の回転角度より検出した物点距離情報に基づいて第5レンズ群L5を移動するための制御信号を生成する。マイクロコンピュータ49は、生成した制御信号をフォーカス制御部61へ送信する。
- [0206] 併せて、マイクロコンピュータ49は、画像表示制御部58に制御信号を送信する。画像表示制御部58は、液晶モニタLCDを駆動する。液晶モニタLCDは、フォーカスモードがマニュアルフォーカスモードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ49は、音声制御部59に制御信号を送信する。音声制御部59は、マニュアルフォーカスモードである際に予め設定された音声信号を生成しスピーカSPへ送信する。スピーカSPは、音声信号に応じてアラーム音を発する。
- [0207] フォーカス制御部61は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてフォーカス駆動モータ15を駆動するための駆動信号を生成する。フォーカスモータ15は、駆動信号に基づいて駆動される。フォーカスモータ15の駆動により、第5レンズ群L5がフォーカスリング32の回転量に応じて光軸AXに平行な方向(z軸)に移動する。
- [0208] 以上のようにして、デジタルカメラ1のマニュアルフォーカスモードによるフォーカシングが行われる。撮影者は、液晶モニタLCDにおいて被写体を確認しながらフォーカスリング32を回転してフォーカシングを行うことができる。マニュアルフォーカシングモードにおいて、撮影者がシャッターボタンを操作すると、その状態のまま撮影が行われる。
- [0209] マイクロコンピュータ49は、撮影が終了すると、画像記録制御部55に制御信号を送信する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号を内

部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号とともに撮影モードがマニュアルフォーカスモードである旨の情報を、内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

[0210] 次に、図17を用いて、デジタルカメラ1の露出設定動作について説明する。デジタルカメラ1は、通常撮影領域に対して自動で露出設定を行うプログラム撮影モードと、シャッタースピードを手動で設定するシャッタースピード優先撮影モードと、絞り値を手動で設定する絞り優先撮影モードと、シャッタースピード及び絞り値を両方とも手動で設定するマニュアル撮影モードとの4つの露出設定モードを持つ。

[0211] デジタルカメラ1の操作を行う撮影者は、絞りリング40を所定の回転角度とシャッタースピード設定ダイヤル65の回転角度とを組み合わせることで設定することにより、4つの露出設定モードを選択することができる。すなわち、撮影者は、絞りリング40の文字[A]を指標33と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル65をオート的位置に合わせると、プログラム撮影モードに設定可能である。撮影者は、絞りリング40の文字[A]を指標33と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル65をマニュアル設定可能な位置に合わせると、シャッタースピード優先撮影モードに設定可能である。撮影者は、絞りリング40の文字[2]〜[11]を指標33と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル65をオート的位置に合わせると、絞り優先撮影モードに設定可能である。撮影者は、絞りリング40の文字[2]〜[11]を指標33と一致させた状態で、シャッタースピード設定ダイヤル65をマニュアル設定可能な位置に合わせると、マニュアル撮影モードに設定可能である。

[0212] 以下、4つの露出設定モードの内、プログラム撮影モードと、シャッタースピード優先撮影モードとを総称してオート絞りモードという。また、以下、絞り優先撮影モードと、マニュアル撮影モードとを総称してマニュアル絞りモードという。

[0213] 絞りリニアセンサ41は、回転角度に応じた信号を絞り制御部62へ出力する。絞りリング40の文字[A]を指標33と一致させた状態にあるとき、シャッターボタン64が操作されると、絞り制御部62は、絞りリニアセンサ41から受信した信号に基づいて露出設定モードがオート絞りモードであることを判断する。判断した結果は、マイクロコンピュータ49へ送信される。

- [0214] また、シャッタースピード設定ダイヤル65は、回転角度に応じた信号をマイクロコンピュータ49へ出力する。マイクロコンピュータ49は、絞り制御部62から受信した判断結果と、シャッタースピード設定ダイヤル65からの信号とに基づいて、露出設定モードがオート絞りモードであることを認識する。
- [0215] マイクロコンピュータ49は、デジタル信号処理部53へ指令を送信する。デジタル信号処理部53は、受信した指令に基づいて所定のタイミングで画像信号をマイクロコンピュータ49へ送信する。マイクロコンピュータ49は、受信した画像信号に基づいて露出値を演算する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードがプログラム撮影モードである場合、調整可能な絞り値とシャッタースピードとから適切な組み合わせを演算する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードがシャッタースピード優先撮影モードである場合、設定されたシャッタースピードに対する適切な絞り値を演算する。
- [0216] マイクロコンピュータ49は、演算結果に基づいて制御信号を生成する。マイクロコンピュータ49は、演算された絞り値に基づく制御信号を絞り制御部62へ送信する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードがプログラム撮影モードである場合、演算されたシャッタースピードに基づく制御信号をシャッター制御部63へ送信する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードがシャッタースピード優先撮影モードである場合、シャッタースピード設定ダイヤル65により設定されたシャッタースピードの内容をシャッター制御部63へ送信する。
- [0217] 併せて、マイクロコンピュータ49は、画像表示制御部58に制御信号を送信する。画像表示制御部58は、液晶モニタLCDを駆動する。液晶モニタLCDは、制御信号の内容がプログラム設定モードを指示するものであるとき、露出設定モードがプログラム撮影モードである旨の表示を行う。液晶モニタLCDは、制御信号の内容がシャッター優先モードを指示するものであるとき、露出設定モードがシャッタースピード優先モードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ49は、音声制御部59に制御信号を送信する。音声制御部59は、音声信号を生成しスピーカSPを駆動する。スピーカSPは、露出モードが変更された場合、アラーム音を発生する。
- [0218] 絞り制御部62は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいて絞り駆動モータ22bを駆動するための駆動信号を生成する。絞り駆動モータ22bは、駆動信号に

に基づいて駆動される。絞り駆動モータ22bの駆動により、絞り羽根が駆動される。

- [0219] シャッター制御部63は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてシャッター駆動モータ22aを駆動するための駆動信号を生成する。シャッター駆動モータ22aは、駆動信号に基づいて駆動される。シャッター駆動モータ22aの駆動により、シャッター羽根が駆動される。
- [0220] 以上のようにして、デジタルカメラ1のオート絞りモードによる露出設定が行われる。以上の動作は、撮影者のシャッターボタン64の操作後、瞬時に実行される。
- [0221] マイクロコンピュータ49は、撮影が終了すると、画像記録制御部55に制御信号を送信する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。
- [0222] 画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、制御信号の内容がプログラム設定モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードがプログラム撮影モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、制御信号の内容がシャッター優先モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードがシャッタースピード優先モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。
- [0223] 絞りリング40の文字[2]〜[11]の間の位置を指標33と一致させた状態にあるとき、シャッターボタン64が操作されると、絞り制御部62は、絞りリニアセンサ41から受信した信号に基づいて露出設定モードがマニュアル絞りモードであることを判断する。判断した結果は、マイクロコンピュータ49へ送信される。また、シャッタースピード設定ダイヤル65は、回転角度に応じた信号をマイクロコンピュータ49へ出力する。
- [0224] マイクロコンピュータ49は、絞り制御部62から受信した判断結果と、シャッタースピード設定ダイヤル65からの信号とに基づいて、露出設定モードがマニュアル絞りモードであることを認識する。
- [0225] マイクロコンピュータ49は、絞り制御部62へ絞りリング44の回転角度より検出した絞り値情報を要求する。絞り制御部62は、マイクロコンピュータ49からの指令に基づいて絞りリング40の回転角度より検出した絞り値情報を、マイクロコンピュータ49へ送

信する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、デジタル信号処理部53へ指令を送信する。デジタル信号処理部53は、受信した指令に基づいて所定のタイミングで画像信号をマイクロコンピュータ49へ送信する。

[0226] マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、受信した画像信号に基づいてシャッタースピードを演算する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、検出された絞り値に対する適切なシャッタースピードを演算する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、演算結果に基づいて制御信号を生成する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードが絞り優先撮影モードである場合、演算されたシャッタースピードに基づく制御信号をシャッター制御部63へ送信する。マイクロコンピュータ49は、露出設定モードがマニュアル撮影モードである場合、シャッタースピード設定ダイヤル65により設定されたシャッタースピードの内容をシャッター制御部63へ送信する。

[0227] 併せて、マイクロコンピュータ49は、画像表示制御部58に制御信号を送信する。画像表示制御部58は、液晶モニタLCDを駆動する。液晶モニタLCDは、制御信号の内容が絞り優先撮影モードを指示するものであるとき、露出設定モードが絞り優先撮影モードである旨の表示を行う。液晶モニタLCDは、制御信号の内容がマニュアル撮影モードを指示するものであるとき、露出設定モードがマニュアル撮影モードである旨の表示を行う。併せて、マイクロコンピュータ49は、音声制御部59に制御信号を送信する。音声制御部59は、音声信号を生成しスピーカSPを駆動する。スピーカSPは、露出モードが変更された場合、アラーム音を発生する。

[0228] 絞り制御部62は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいて絞り駆動モータ22bを駆動するための駆動信号を生成する。絞り駆動モータ22bは、駆動信号に基づいて駆動される。絞り駆動モータ22bの駆動により、絞り羽根が駆動される。シャッター制御部63は、マイクロコンピュータ49からの制御信号に基づいてシャッター駆動モータ22aを駆動するための駆動信号を生成する。シャッター駆動モータ22aは、駆動信号に基づいて駆動される。シャッター駆動モータ22aの駆動により、シャッター

羽根が駆動される。

[0229] 以上のようにして、デジタルカメラ1のマニュアル絞りモードによる露出設定が行われる。以上の動作は、撮影者のシャッターボタン64の操作後、瞬時に実行される。

[0230] マイクロコンピュータ49は、撮影が終了すると、画像記録制御部55に制御信号を送信する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、画像信号を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

[0231] 画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、制御信号の内容が絞り優先モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードが絞り優先モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。画像記録部57は、画像記録制御部55の指令に基づいて、制御信号の内容がマニュアル撮影モードを指示するものであるとき、画像信号とともに露出設定モードがマニュアル撮影モードである旨の情報を内部メモリ及び／又はリムーバブルメモリに記録する。

[0232] 以上、説明したように、本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、以下の構成を備えている。

(1) 被写体の光学的な像を形成する撮影光学系Lを含むレンズ鏡筒(レンズ鏡筒46)

(2) 撮影光学系Lにより形成された光学的な像を電氣的な画像信号に変換する撮像センサ(撮像センサ16)、

(3) 制御手段(マイクロコンピュータ49)

また、(2)レンズ鏡筒は、以下の構成を含んでいる。

(2a) 撮影光学系に含まれ、撮影光学系の光軸に平行な方向へ移動することにより物体距離を変更可能なフォーカスレンズ群(第5レンズ群L5)

(2b) フォーカスレンズ群を光軸に平行な方向へ移動させる移動手段(送りネジ15a及びラック14a)

(2c) 制御信号に基づき移動手段を駆動する駆動手段(フォーカスマータ22b)

(2d) 撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される第1の操作部材(フォーカスリング32)

(2e) 第1の操作部材に一体的に設けられ、第1の操作部材(フォーカスリング32)の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材(フォーカスモード切り替えボタン37)

(2f) 第1の操作部材(フォーカスリング32)の回転角度に応じた信号を出力する回転角度検知手段(フォーカスリニアセンサ35)

また、(3)制御手段は、以下の動作を行う。

(3a) 第2の操作部材(フォーカスモード切り替えボタン37)の操作により、第1の操作部材(フォーカスリング32)の回転操作が許容された状態において、第1の操作部材(フォーカスリング32)が回転操作された場合、回転角度検知手段(フォーカスリニアセンサ35)の出力した信号に基づいて、フォーカスレンズ群(第5レンズ群L5)を移動させるための制御信号を生成する。

[0233] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、特にフォーカスリング32と、フォーカスリング32に一体的に設けられたフォーカスモード切り替えボタン37とを備えているので、撮影者はフォーカスモード変更する際に、フォーカスリング32から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0234] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、フォーカスリング32の回転角度に対応してフォーカスリニアセンサ35の出力が変化するので、フォーカスリング32の回転操作は、マニュアルフォーカシングを行う操作部材としての機能と、フォーカスモードを切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。

[0235] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、フォーカスリング32と、フォーカスレンズ群である第5レンズ群L5とが機械的に接続されていないので、撮影者はマニュアルフォーカスの際に、わずかのトルクでフォーカスリング32を回転させることができる。このため、撮影者の操作性の高い撮像装置を提供することができる。

[0236] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、フォーカスリング32と、フォーカスレンズ群である第5レンズ群L5とが機械的に接続されていないので、撮影者はフォーカスリング32を小さなトルクで回転させることができる。一方、ズームリングなど、他に機械

的に撮影光学系と接続された操作部材を持つ場合、撮影者は、フォーカスリング32と比べて、大きなトルクでズームリングを回転させる必要がある。したがって、撮影者はリングを手動で回転操作する際にいずれのリングであるかをトルクにより識別することができる。

[0237] また、本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、上記構成に加えて以下の構成を備えている。

(4) 撮影光学系のデフォーカス量を演算する演算手段(マイクロコンピュータ49)

また、(3)制御手段(マイクロコンピュータ49)は、上記内容に加えて以下の動作を行う。

第2の操作部材の操作(フォーカスモード切り替えボタン37)により、第1の操作部材(フォーカスリング32)の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合(シャッターボタン64のオン)、演算手段の演算結果に基づいて、フォーカスレンズ群を移動させるための制御信号を生成する。

[0238] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、フォーカスリング32と、フォーカスレンズ群である第5レンズ群L5とが機械的に接続されていないので、マイクロコンピュータ49により上述の制御が行われるオートフォーカスモードである場合、フォーカスリング32は回転しない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0239] また、以上、説明したように、本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、以下の構成を備えている。

(1) 被写体の光学的な像を形成する撮影光学系Lを含むレンズ鏡筒(レンズ鏡筒46)

(2) 撮影光学系Lにより形成された光学的な像を電気的な画像信号に変換する撮像センサ(撮像センサ16)、

(3) 制御手段(マイクロコンピュータ49)

また、(2)レンズ鏡筒(レンズ鏡筒46)は、以下の構成を含んでいる。

(2a) 撮影光学系の光軸上の所定位置に設けられ、撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置(絞り装置22)

(2b) 制御信号に基づき絞り装置を動作させる駆動手段(絞り駆動モータ22b)

(2c) 撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、駆動手段を駆動して変更手段による絞り装置の絞り値を変更するために手動により回転操作される第1の操作部材(絞りリング40)

(2d) 第1の操作部材に一体的に設けられ、第1の操作部材の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材(絞りモード切り替えボタン43)

(2e) 第1の操作部材の回転角度に応じた信号を出力する回転角度検知手段(絞りリニアセンサ41)

また、(3) 制御手段は、以下の動作を行う。

(3a) 第2の操作部材(絞りモード切り替えボタン43)の操作により、第1の操作部材の回転操作(絞りリング40)が許容された状態において、第1の操作部材(絞りリング40)が回転操作された場合、回転角度検知手段(絞りリニアセンサ41)の出力した信号に基づいて、絞り装置の絞り値を変更させるための制御信号を生成する。

[0240] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、特に絞りリング40と、絞りリング40に一体的に設けられた絞りモード切り替えボタン43とを備えているので、撮影者は露出設定のうちの絞り値を変更する際、絞りリング40から手を離す必要がない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0241] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、絞りリング40の回転角度に対応して絞りリニアセンサ41の出力が変化するので、絞りリング40の回転操作は、マニュアルで絞り値設定を行う操作部材としての機能と、露出設定の内の絞り値を切り換えるためのスイッチとしての機能との2つの機能を兼用する。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。また、スイッチを兼用しているため、部品点数を減少させることができる。

[0242] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、絞りリング40と、絞り装置22とが機械的に接続されていないので、撮影者はマニュアルによる絞り値設定の際に、わずかのトルクで絞りリング40を回転させることができる。このため、撮影者の操作性の高い撮像装置を提供することができる。

[0243] また、本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、上記構成に加えて以下の構成を備えている。

(4) 光量を検知する測光手段(撮像センサ16)

(5) 測光手段の検知結果に基づいて撮影光学系の絞り値を演算する演算手段(マイクロコンピュータ49)

また、(3)制御手段(マイクロコンピュータ49)は、上記内容に加えて以下の動作を行う。

第2の操作部材(絞りモード切り替えボタン43)の操作により、第1の操作部材(絞りリング40)の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、演算手段(マイクロコンピュータ49)の演算結果に基づいて、絞り装置の絞り値を変更させるための制御信号を生成する。

[0244] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、絞りリング40と、絞り装置22とが機械的に接続されていないので、マイクロコンピュータ49により上述の制御が行われるオート絞りモードである場合、絞りリング40は回転しない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0245] また、本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、上記構成に加えて以下の構成を備えている。

(4) 光量を測定する測光手段(撮像センサ16)

(6) シャッタースピードを設定するシャッタースピード設定手段(シャッタースピード設定ダイヤル65)

(5) 測光手段の検知結果と、シャッタースピード設定手段の設定とに基づいて撮影光学系の絞り値を演算する演算手段(マイクロコンピュータ49)

また、(3)制御手段(マイクロコンピュータ49)は、上記内容に加えて以下の動作を行う。

第2の操作部材(絞りモード切り替えボタン43)の操作により、第1の操作部材(絞りリング40)の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、演算手段(マイクロコンピュータ49)の演算結果に基づいて、絞り装置の絞り値を変更させるための制御信号を生成する。

[0246] 本発明の実施形態に係る撮像装置TLは、絞りリング40と、絞り装置22とが機械的に接続されていないので、マイクロコンピュータ49により上述の制御が行われるシャッタースピード優先モードである場合、絞りリング40は回転しない。したがって、撮影者にとって操作性のよい撮像装置を提供することができる。

[0247] また、本発明の実施の形態に係る撮像装置TLにおいて、リングユニット25は、レンズユニット2の撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で着脱可能である。したがって、リングユニットを取り付ける前であっても撮像光学系の評価を行うことができる。また、リングユニットが破損したり劣化したりした場合であっても、撮像光学系を分解することなくリングユニットを交換することができる。

[0248] 本発明の実施形態に係るデジタルカメラ1において、フィルタマウント29は、レンズユニット2の撮影光学系が被写体の光学的な像を形成可能な状態で、着脱可能である。したがって、フィルタマウントが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくフィルタマウントを交換することができる。

[0249] また、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46の組立方法は、以下の工程を備える。

- (1) 被写体の光学的な像を形成する撮影光学系Lを保持するレンズユニットを組み立てる第1の工程
- (2) 撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、手動により回転操作される操作部材を含むリングユニット25を組み立てる第2の工程
- (3) 完成したレンズユニット2に、リングユニット25を取り付ける第3の工程

[0250] 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46の組立方法は、リングユニットを取り付ける前であっても撮像光学系の評価を行うことができる。

[0251] また、本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46の組立方法は、以下の工程を備える。

- ・ 被写体の光学的な像を形成する撮像光学系Lを保持するレンズユニット2を組み立てる第1の工程
- ・ 撮像光学系の最も被写体側に配置されるべきフィルタ又は別の光学系を保持する

ために、レンズユニット2の最も被写体側に固定されるフィルタマウント29を、完成したレンズユニット2に取り付ける第2の工程

- [0252] 本発明の実施形態に係るレンズ鏡筒46の組立方法は、リングユニットを取り付ける前であっても撮像光学系の評価を行うことができる。また、フィルタマウントが破損したり劣化したりした場合であっても、撮影光学系を分解することなくフィルタマウントを交換することができる。
- [0253] なお、以上説明した本発明の実施形態は、その内容に具体的な態様に限られず、適宜変更することが可能である。
- [0254] 例えば、本実施形態においては、フォーカスリング32および絞りリング40の絶対角度検出をする際に、摺動子を持つリニアセンサを用いたが、接点ブラシと導電パターンを用いたリニアセンサとしてもよい。
- [0255] 図18は、本発明の実施形態の変形例に係るリニアセンサの導電パターンを示す模式図である。図18に示したリニアセンサは、接点ブラシ70と、導電パターン71とを含む。図18に示したリニアセンサにおいて、接点ブラシ70が導電パターン71の上を移動すると、接点ブラシ70と導電パターン71の接触面積が変化する。このとき、接点ブラシに電圧を印加すると、導電パターン71から出力される電圧が変化する。したがって、接点ブラシ70の位置を検出することができる。
- [0256] 図18に示したリニアセンサを、実施形態のフォーカスリニアセンサ21と置換する場合、接点ブラシ70をフォーカスリング32の内周に設け、導電パターン71を第3のリング固定枠36の外周に固定すればよい。図18に示したリニアセンサを、実施形態の絞りリニアセンサ41と置換する場合、接点ブラシ70を絞りリング40の内周に設け、導電パターン71を第3のリング固定枠36の外周に固定すればよい。その他、リニアセンサの代わりに、回転量を検出するロータリエンコーダを用いてもよい。
- [0257] また、本実施形態においては、フォーカスおよび絞りのオートとマニュアルモードの切り替えにおいて、どちらのモードに移行する際にも、切り替えボタンを押しながらリングを回転させたが、この構成に限られない。
- [0258] 図19は、本発明の実施形態の変形例に係るフォーカスモード切り替えボタン37の作用を説明する略断面図である。図中に矢印Kで示した方向は、光軸AX回りの回

転方向を示す。フォーカスリング32において、第1の停止位置は、図9Aに示す文字[∞]の位置に相当する。また、フォーカスリング32において、第2の停止位置は、図9Aに示す文字[AF]の位置に相当する。変形例のフォーカスモード切り替えボタンは、概略、実施形態のフォーカスモード切り替えボタン37と同一の構成を有する。一方、変形例の第2のリング固定枠38に設けられた係止部38a'の形状は、実施形態の第2のリング固定枠38に設けられた係止部38aの形状と異なる。

[0259] 変形例の係止部38aは、一方の側に斜面を有する(図19C参照)。このため、第2の停止位置(図19Cの状態)から逆K方向に回転する場合、フォーカスモード切り替えボタン37の係止部37aは、係止部38a'の斜面に沿って移動可能であるため、係止部38a'は係止部として機能しない。このとき、変形例では、マニュアル通常撮影領域からオート通常撮影領域に回転操作される場合、実施形態で説明した通り、フォーカスモード切り替えボタン37を押しながらフォーカスリング32を回転させないと回転操作することができない。しかしながら、オート通常撮影領域からマニュアル通常撮影領域に回転操作される場合、実施形態で説明した動作とは異なり、フォーカスモード切り替えボタン37を押さなくてもフォーカスリング32を回転させることが可能になる。撮影者は、オート通常撮影領域からマニュアル撮影領域へ移動する場合、瞬時に切り替えを望むこともあり得る。このような場合は、変形例の構成とすることにより、フォーカスモード切り替えボタン37の動作を省略することができる。

[0260] また、実施形態においては、ズームリング、フォーカスリング、絞りリングの3つのリングを搭載したデジタルカメラについて説明したが、ズームリングとフォーカスリングの2つのリングのみを搭載したデジタルカメラに適用できることは言うまでもない。また、そのリングを配置する順番についても、本実施形態にて説明した順番に限るものではない。

[0261] また、実施形態においては、ズームリングは手動による回転操作する例を示したが、ズームリングに、実施形態のフォーカスリングと同様の構成を用いて、モータにより駆動されるパワーズームとしてもよい。

[0262] また、実施形態においては、オートフォーカスの演算は、撮像センサから出力される画像信号に基づいて行う例を示したが、これに限られない。撮像センサとは別に設け

た位相差検出方式のパッシブ型検出センサや、撮像センサとは別に設けた投光装置と受光装置とから測距するアクティブ型検出センサを用いてもよい。

[0263] また、実施形態においては、シャッターは、撮影光学系中に配置されるいわゆるレンズシャッターであったが、撮像センサ近傍に配置されるフォーカルプレーンシャッターを用いてもよい。

[0264] また、撮影光学系は、仕様や目的に応じて適宜変更可能である。例えば、本実施形態にて説明したような全長が固定の撮影光学系に限らず、ズーム倍率に応じて、全長が変化する全長可変方式にも適応できる。

産業上の利用可能性

[0265] 本発明は、操作性がよく部品点数が削減されたデジタルカメラを提供することができる。また、本発明のレンズ鏡筒および撮像装置を、携帯電話端末やPDA(Personal Digital Assist)などのモバイル機器に適用することにより、これらの機器に、操作性がよく部品点数が削減されたデジタルカメラを組み込むことができる。

請求の範囲

- [1] 被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒であって、
- 前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、
- 前記撮影光学系に含まれ、前記撮影光学系の光軸に平行な方向へ移動することにより物体距離を変更可能なフォーカスレンズ群と、
- 前記フォーカスレンズ群を光軸に平行な方向へ移動させる移動手段と、
- 前記移動手段を駆動する駆動手段と、
- 前記撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、前記駆動手段を駆動して前記移動手段による前記フォーカスレンズ群を移動するために手動により回転操作される第1の操作部材と、
- 前記第1の操作部材に一体的に設けられ、前記第1の操作部材の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材とを備える、レンズ鏡筒。
- [2] 被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置に用いられるレンズ鏡筒であって、
- 前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系と、
- 前記撮影光学系の光軸上の所定位置に設けられ、前記撮影光学系の絞り値を変更可能な絞り装置と、
- 前記絞り装置を動作させる駆動手段と、
- 前記撮影光学系の光軸に同軸の円筒形状であり、前記駆動手段を駆動して前記変更手段による絞り装置の絞り値を変更するために手動により回転操作される第1の操作部材と、
- 前記第1の操作部材に一体的に設けられ、前記第1の操作部材の手動による回転操作を許容する状態と、禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材とを備える、レンズ鏡筒。
- [3] 被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、
- 前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を含む請求項1または2いずれか

記載のレンズ鏡筒と、

前記撮影光学系により形成された光学的な像を電氣的な画像信号に変換する撮像センサと、

制御手段とを備え、

前記レンズ鏡筒は、

さらに、前記第1の操作部材の回転角度に応じた信号を出力する回転角度検知手段とを含み、

前記制御手段は、

前記第2の操作部材の操作により、前記第1の操作部材の回転操作が許容された状態において、前記第1の操作部材が回転操作された場合、前記回転角度検知手段の出力した信号に基づいて、前記フォーカスレンズ群を移動させるための前記制御信号を生成する、撮像装置。

[4] さらに、前記撮影光学系のデフォーカス量を演算する演算手段を備え、

前記制御手段は、

前記第2の操作部材の操作により、前記第1の操作部材の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、前記演算手段の演算結果に基づいて、前記フォーカスレンズ群を移動させるための前記制御信号を生成する、請求項3に記載の撮像装置。

[5] 前記演算手段のデフォーカス量は、前記撮像センサから出力される画像信号に基づいて演算される、請求項4に記載の撮像装置。

[6] 前記撮影光学系は、ズームレンズ系であり、

さらに、

前記撮影光学系のデフォーカス量を演算する演算手段と、

前記撮影光学系の焦点距離を検知する焦点距離検知手段とを備え、

前記制御手段は、

前記第2の操作部材の操作により、前記第1の操作部材の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、前記演算手段の演算結果と前記焦点距離検知手段の検知結果とに基づいて、前記フォーカスレンズ群を移動させるた

めの前記制御信号を生成する、請求項3に記載の撮像装置。

- [7] 被写体の光学的な像を電氣的な画像信号に変換可能な撮像装置であって、
前記被写体の光学的な像を形成する撮影光学系を含む請求項1または2いずれか
記載のレンズ鏡筒と、
前記撮影光学系により形成された光学的な像を電氣的な画像信号に変換する撮
像センサと、
制御手段とを備え、
前記レンズ鏡筒は、
さらに、前記第1の操作部材の回転角度に応じた信号を出力する回転角度検知
手段とを含み、
前記制御手段は、
前記第2の操作部材の操作により、前記第1の操作部材の回転操作が許容され
た状態において、前記第1の操作部材が回転操作された場合、前記回転角度検知
手段の出力した信号に基づいて、前記絞り装置の絞り値を変更させるための前記制
御信号を生成する、撮像装置。

- [8] さらに、
光量を検知する測光手段と、
前記測光手段の検知結果に基づいて前記撮影光学系の絞り値を演算する演算手
段とを備え、
前記制御手段は、
前記第2の操作部材の操作により、前記第1の操作部材の回転操作が禁止され
た状態において、動作開始が指示された場合、前記演算手段の演算結果に基づい
て、前記絞り装置の絞り値を変更させるための前記制御信号を生成する、請求項7に
記載の撮像装置。

- [9] 前記測光手段は、前記撮像センサである、請求項8に記載の撮像装置。

- [10] さらに、
光量を測定する測光手段と、
シャッタースピードを設定するシャッタースピード設定手段と、

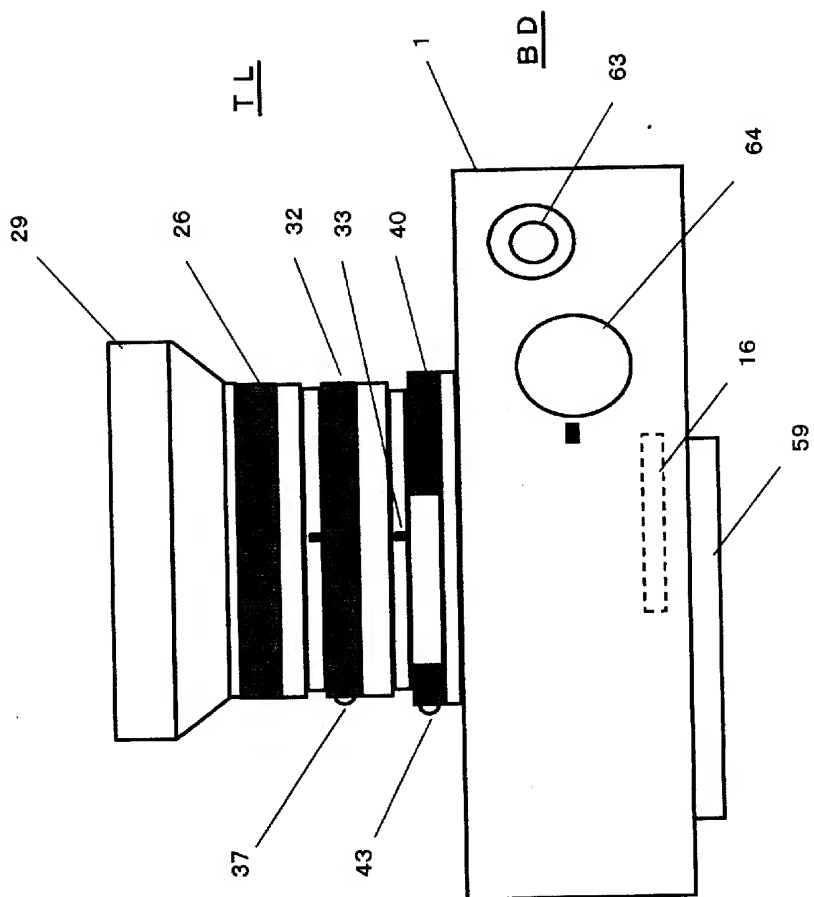
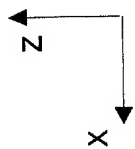
前記測光手段の検知結果と、前記シャッタースピード設定手段の設定とに基づいて前記撮影光学系の絞り値を演算する演算手段とを備え、

前記制御手段は、

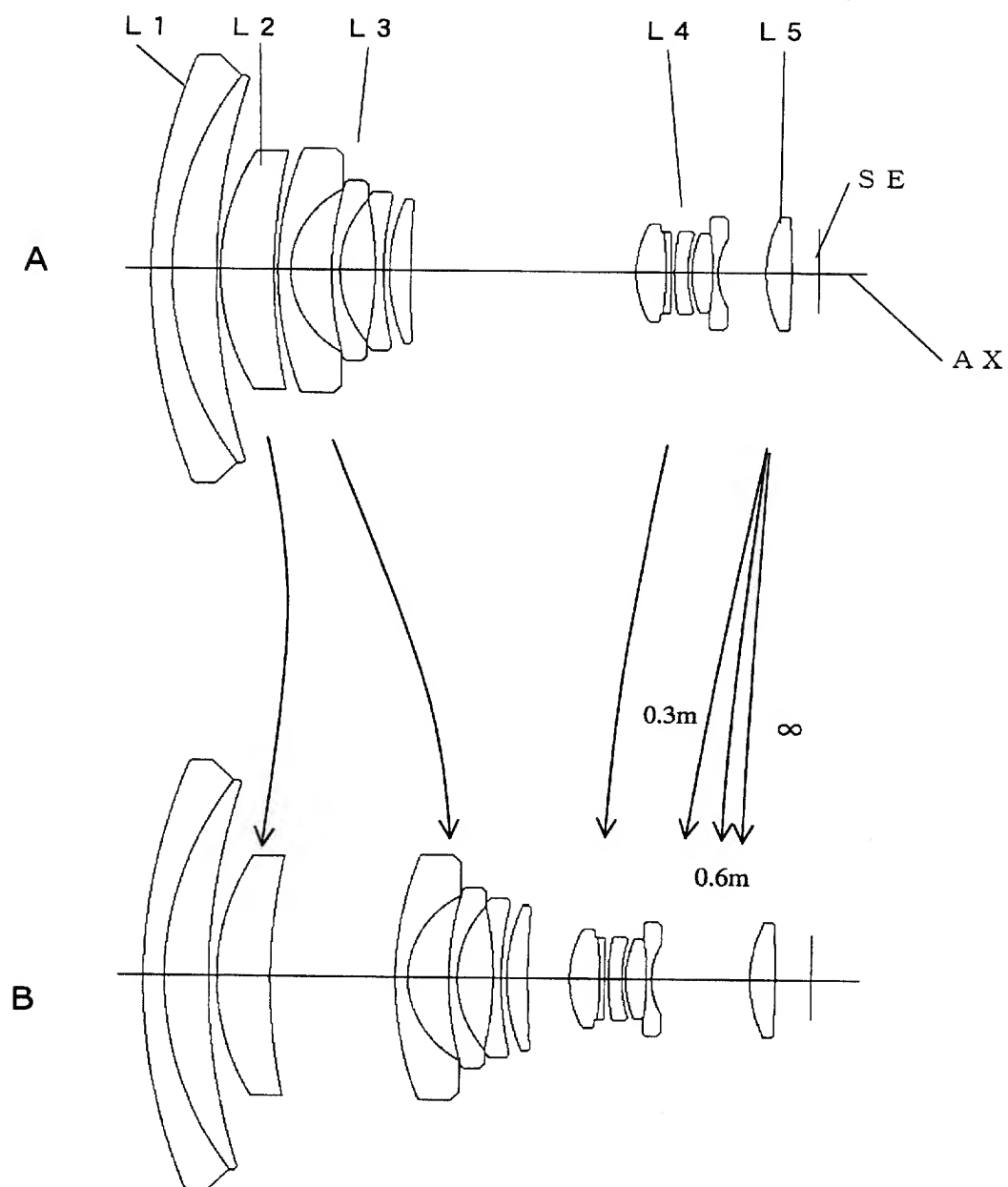
前記第2の操作部材の操作により、前記第1の操作部材の回転操作が禁止された状態において、動作開始が指示された場合、前記演算手段の演算結果に基づいて、前記絞り装置の絞り値を変更させるための前記制御信号を生成する、請求項7に記載の撮像装置。

[11] 前記測光手段は、前記撮像センサである、請求項10に記載の撮像装置。

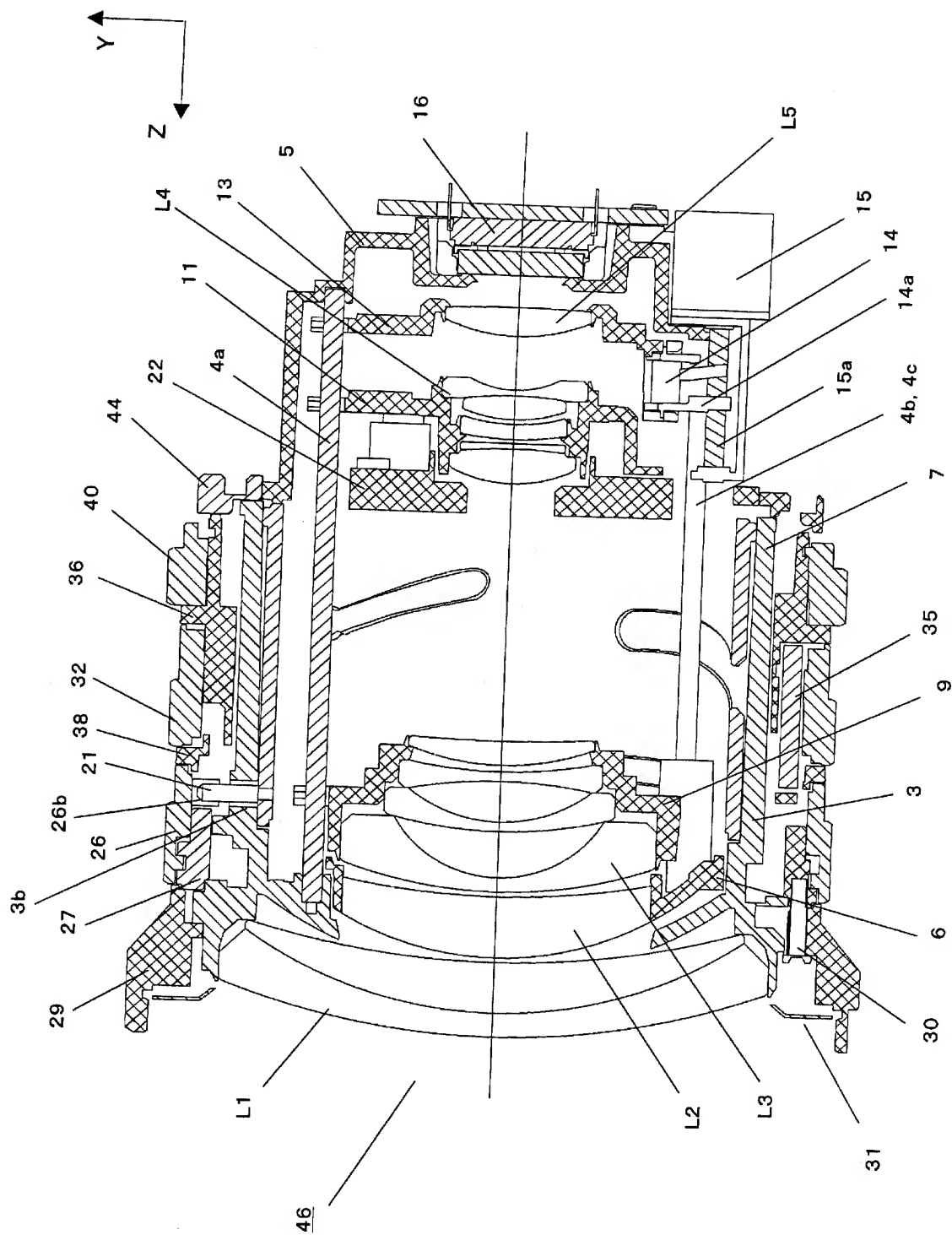
[図1]



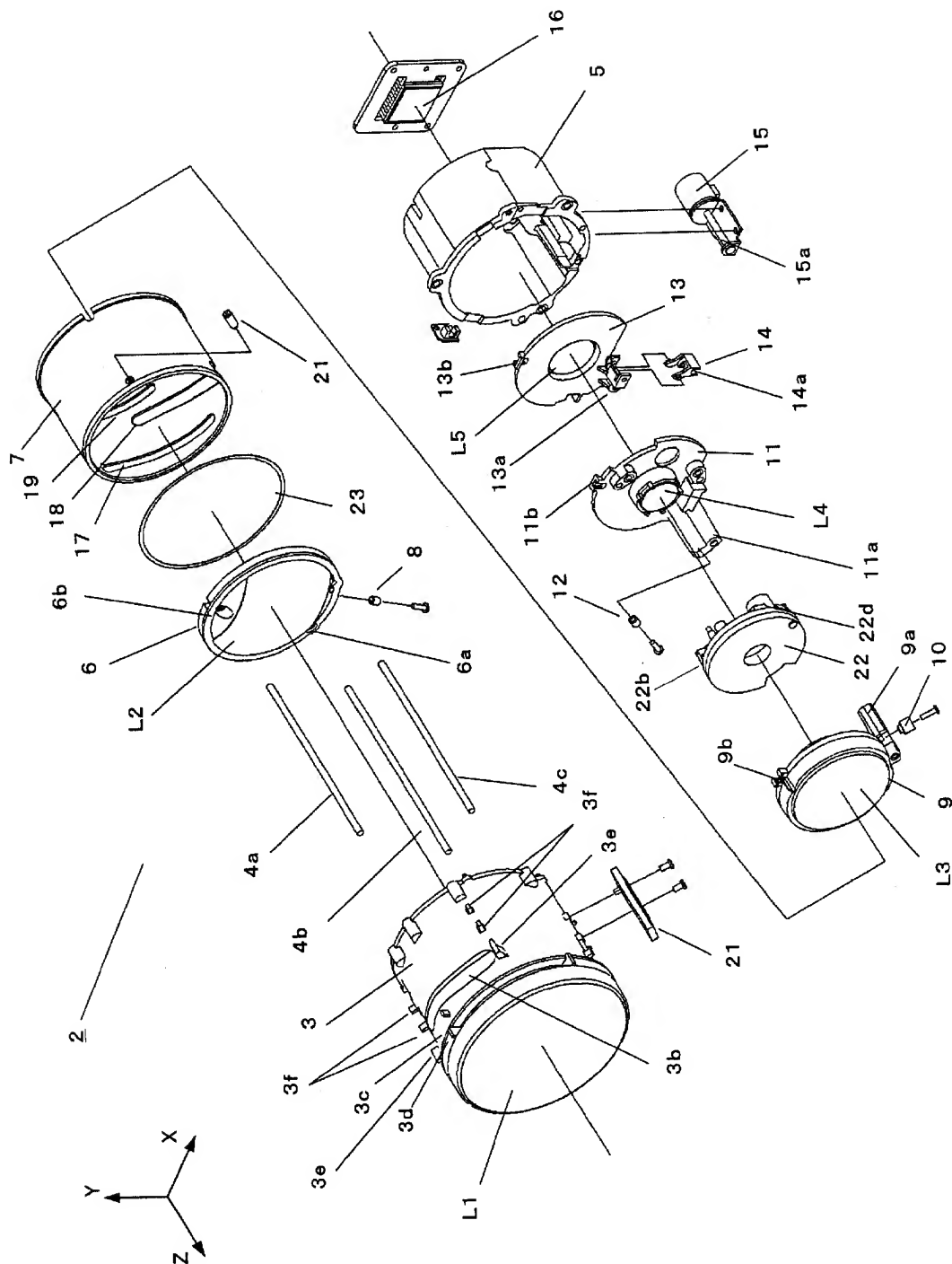
[図2]



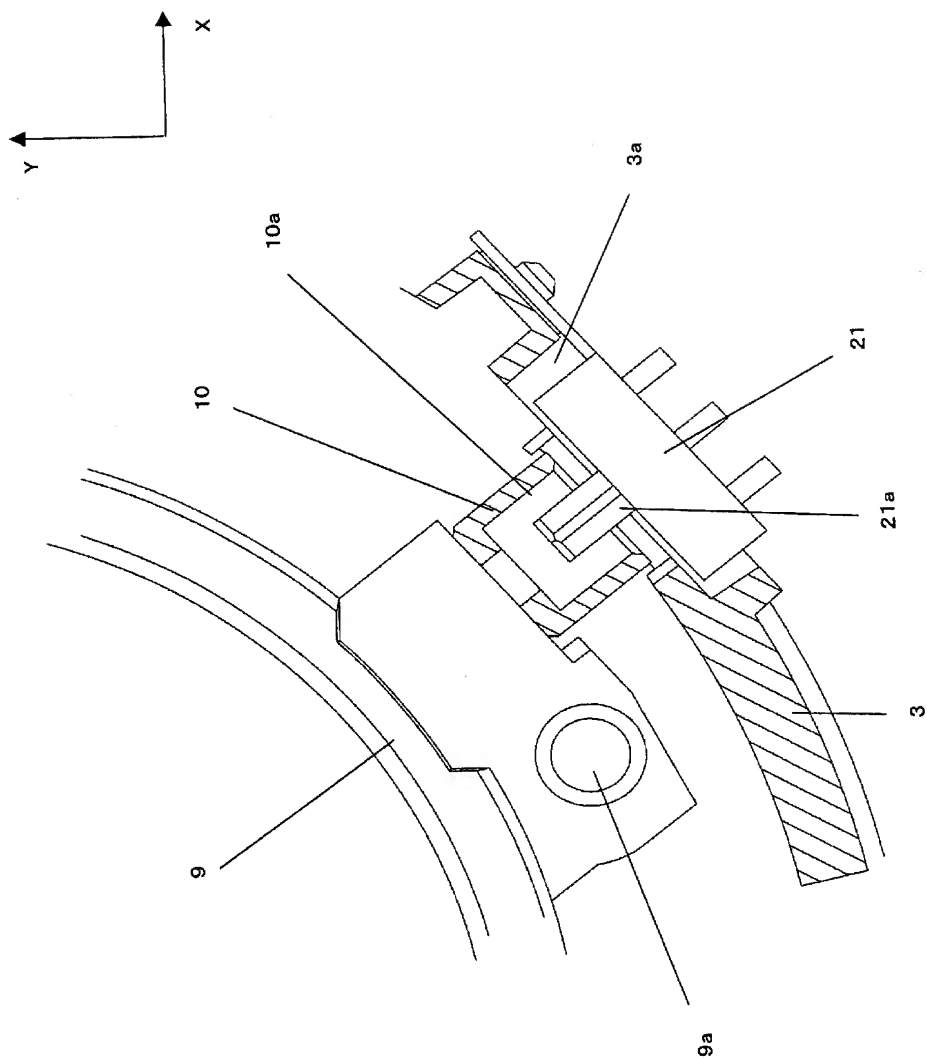
[図3]



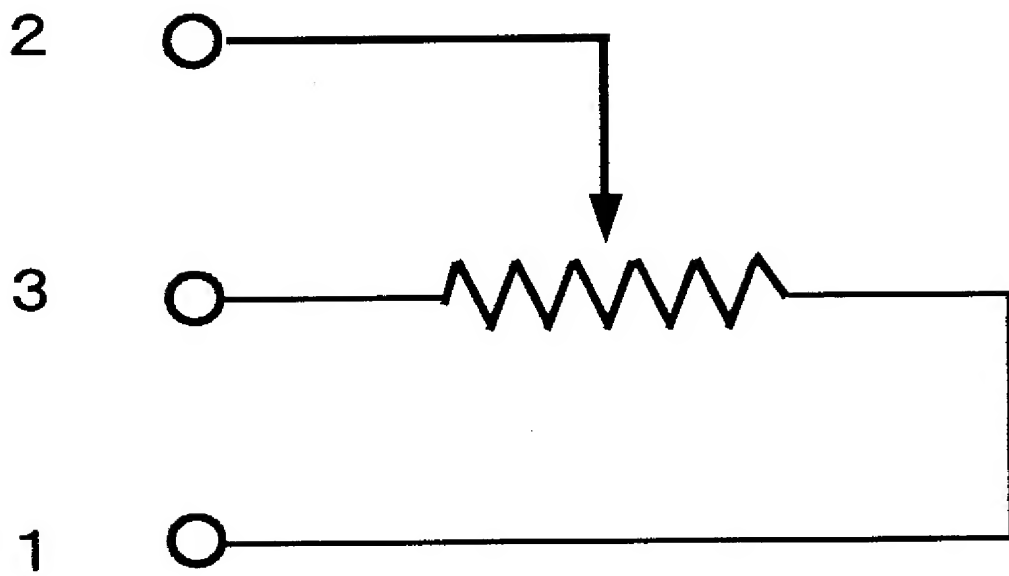
[図4]



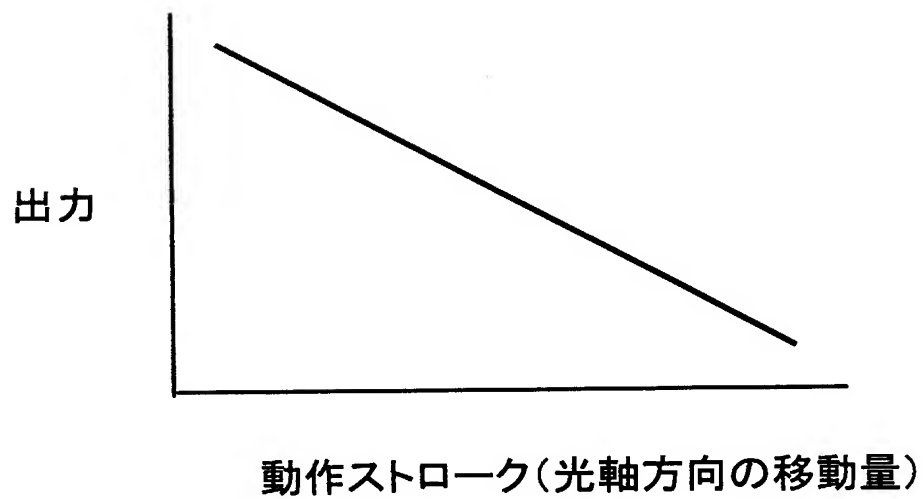
[図5]



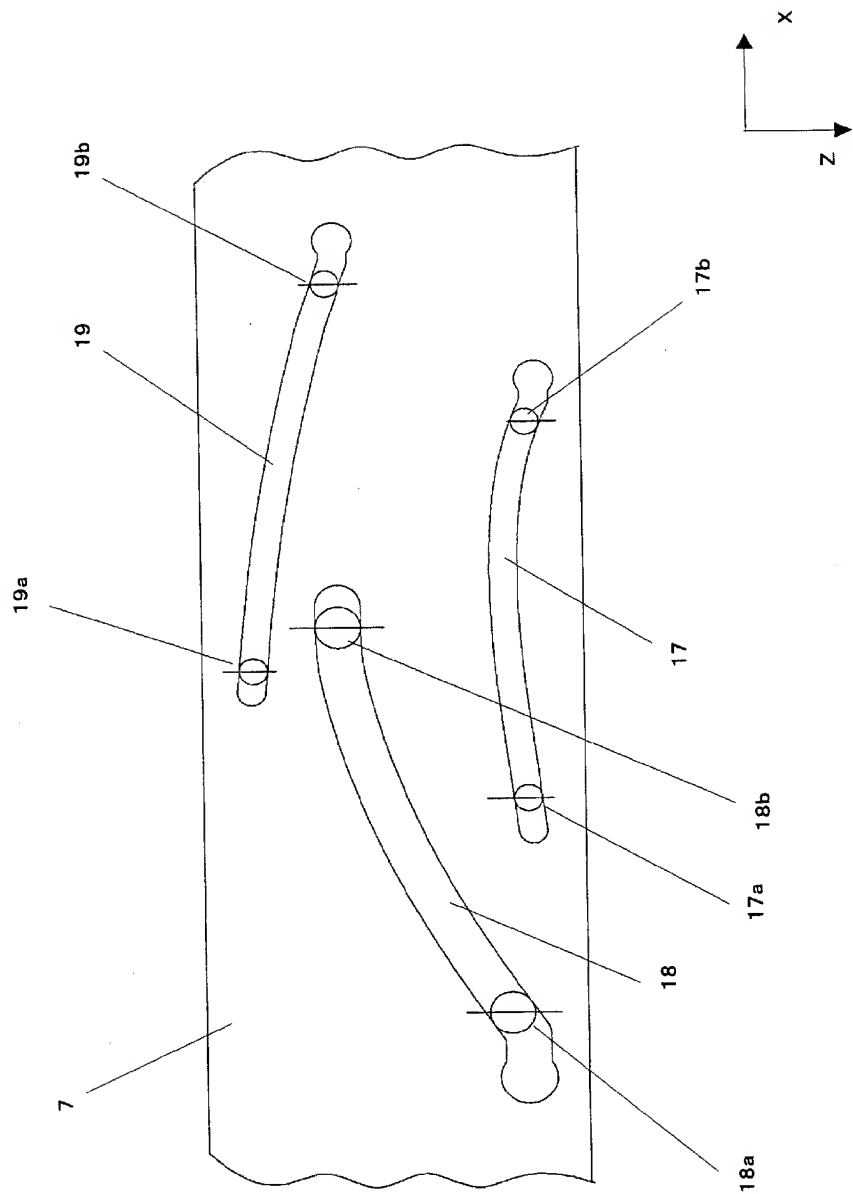
[図6A]



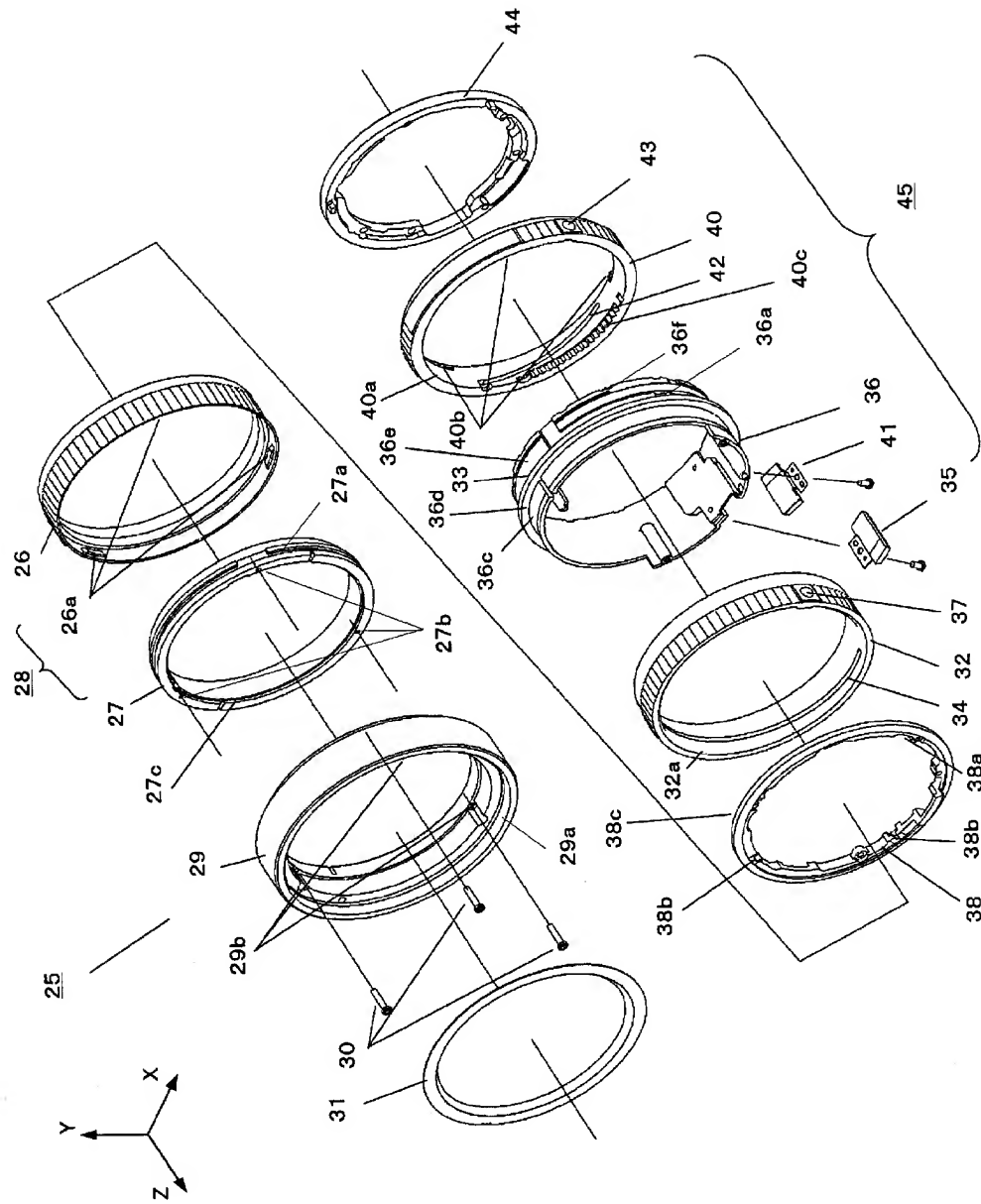
[図6B]



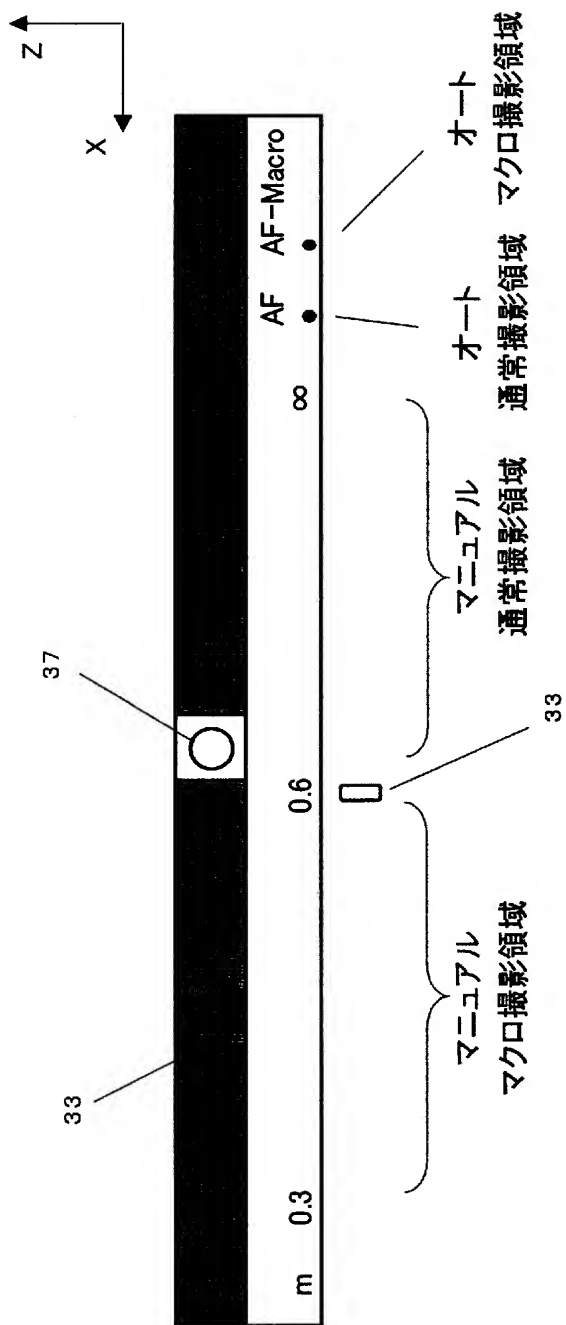
[図7]



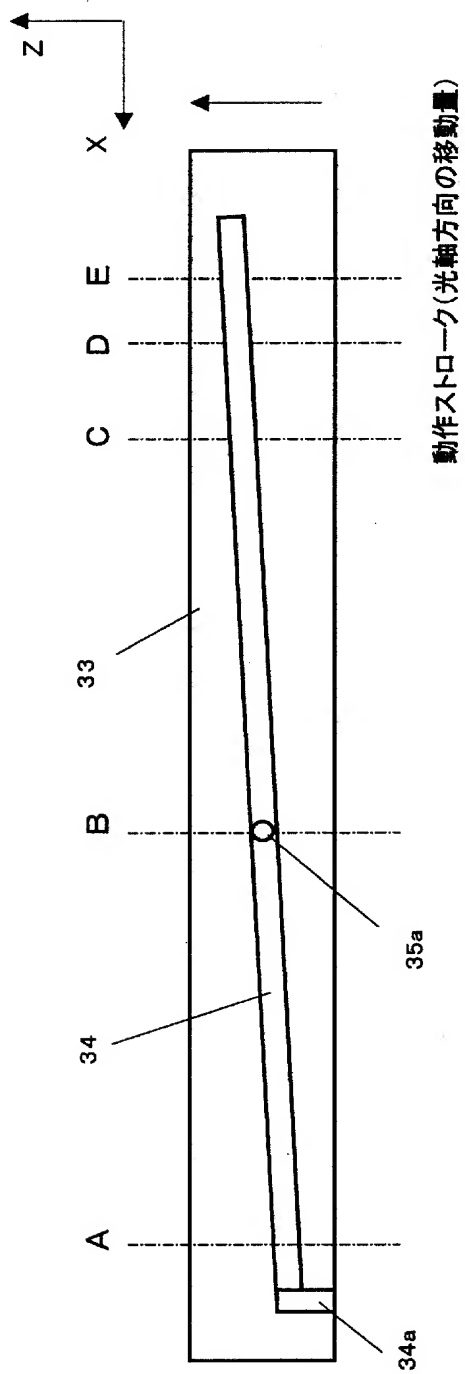
[図8]



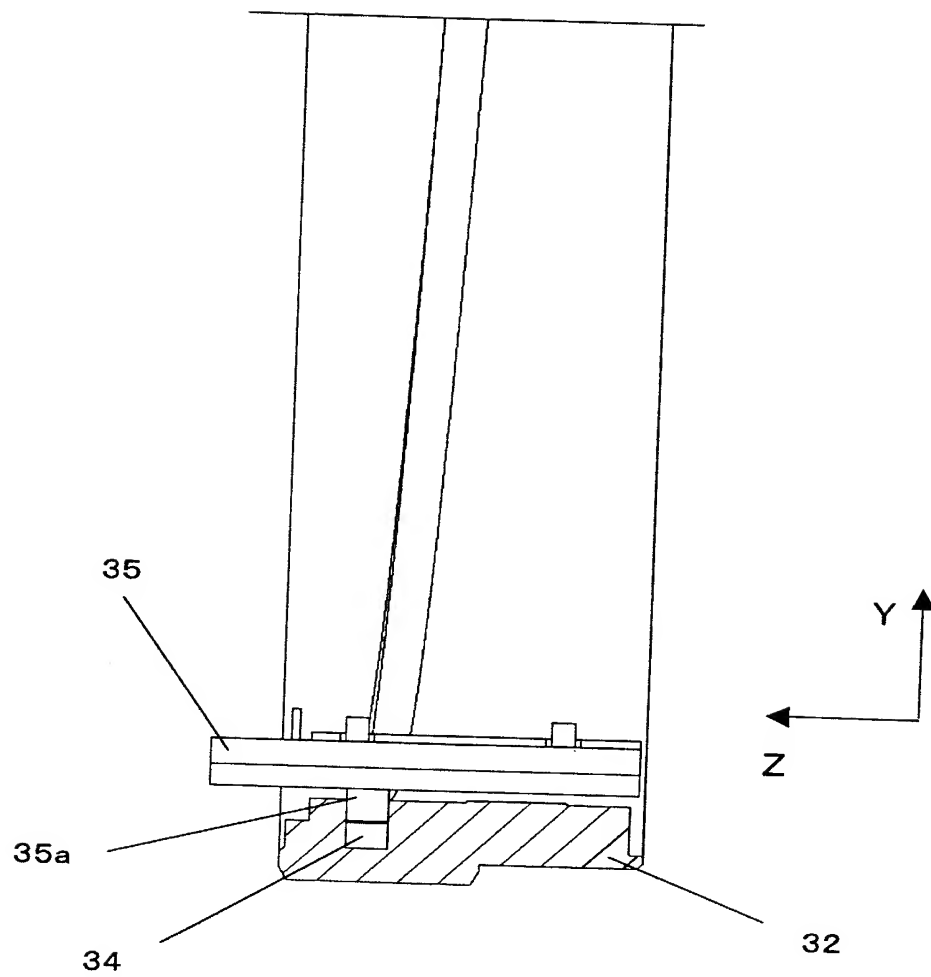
[図9A]



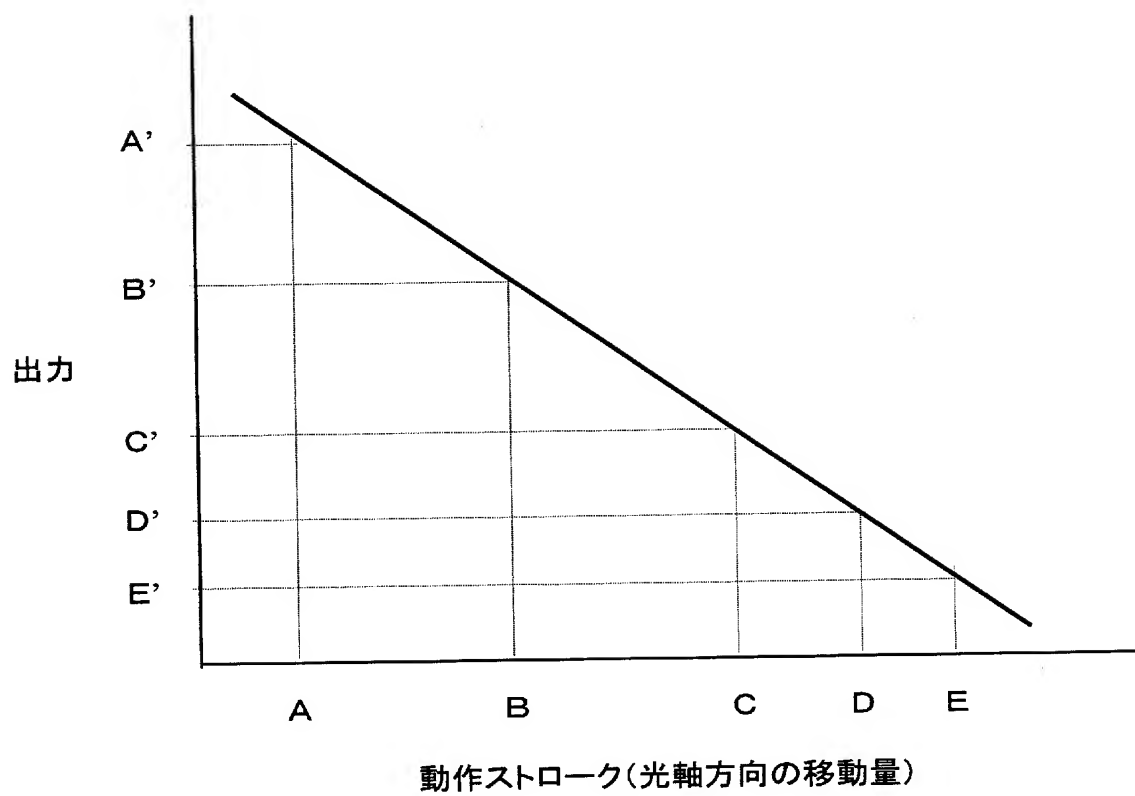
[図9B]



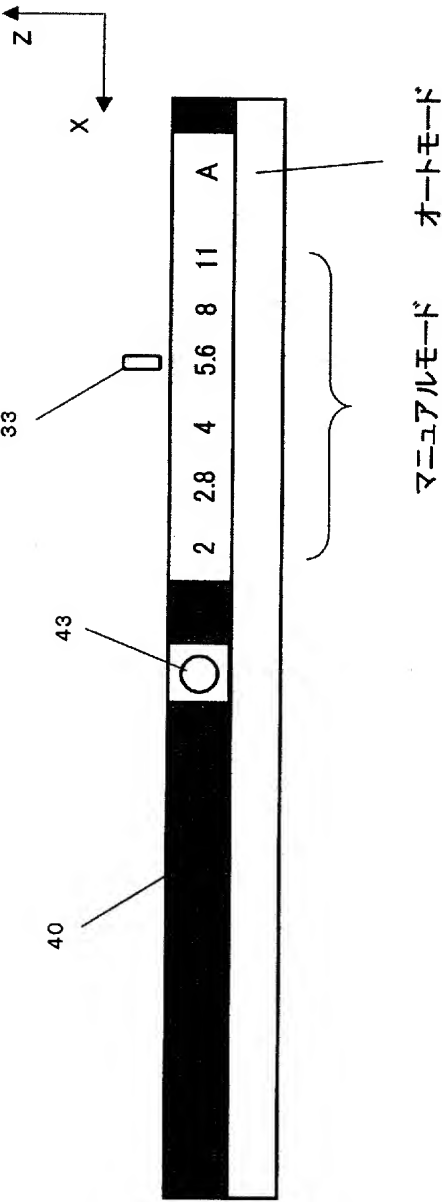
[図10]



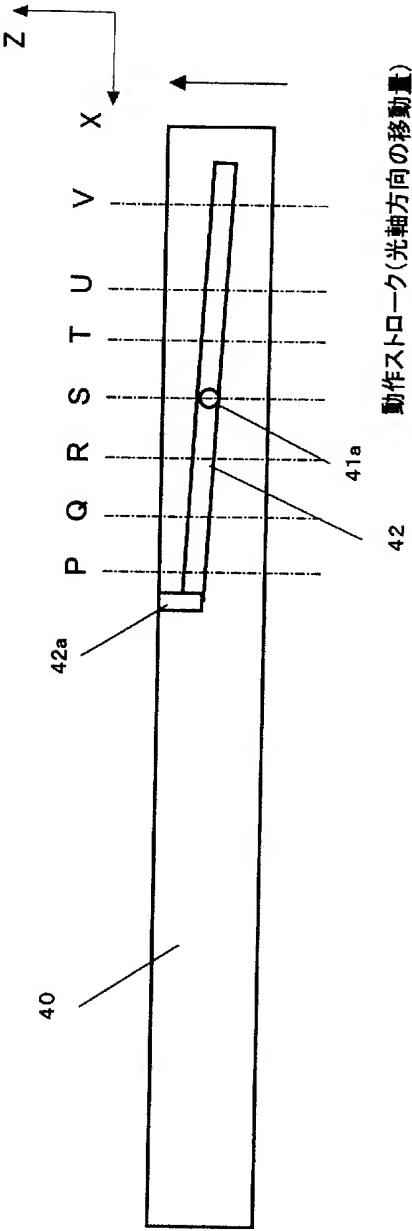
[図11]



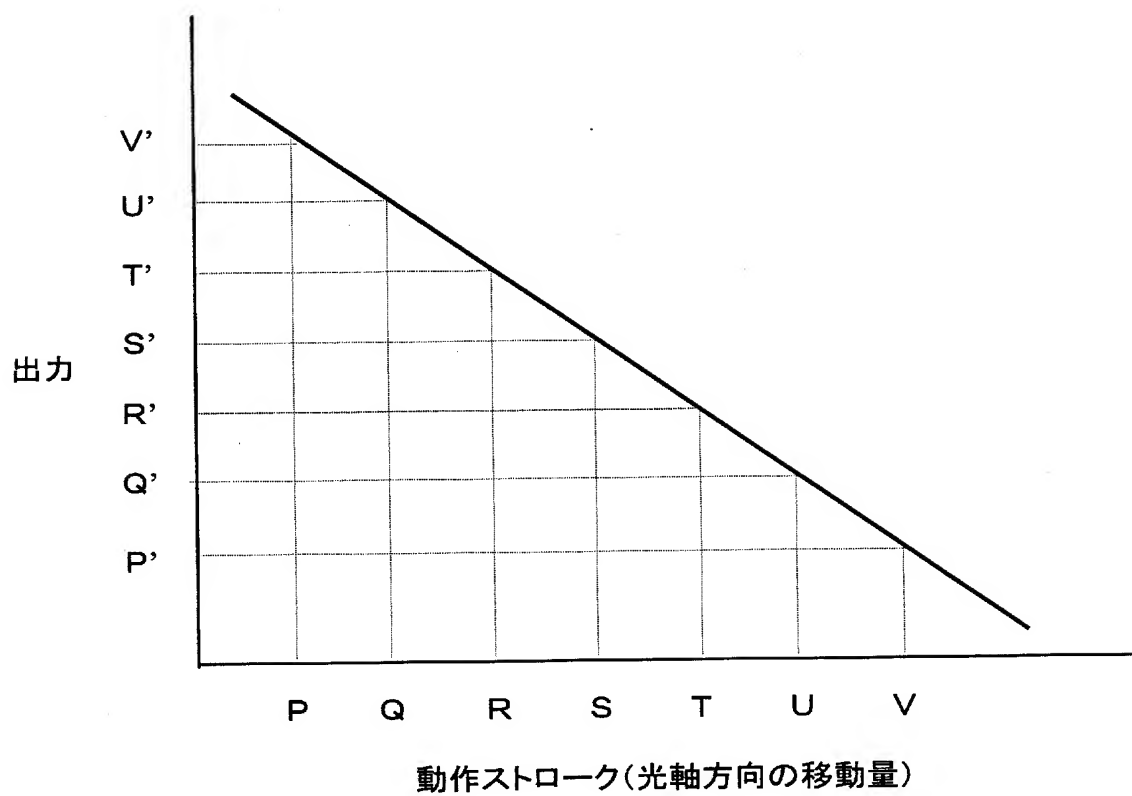
[図12A]



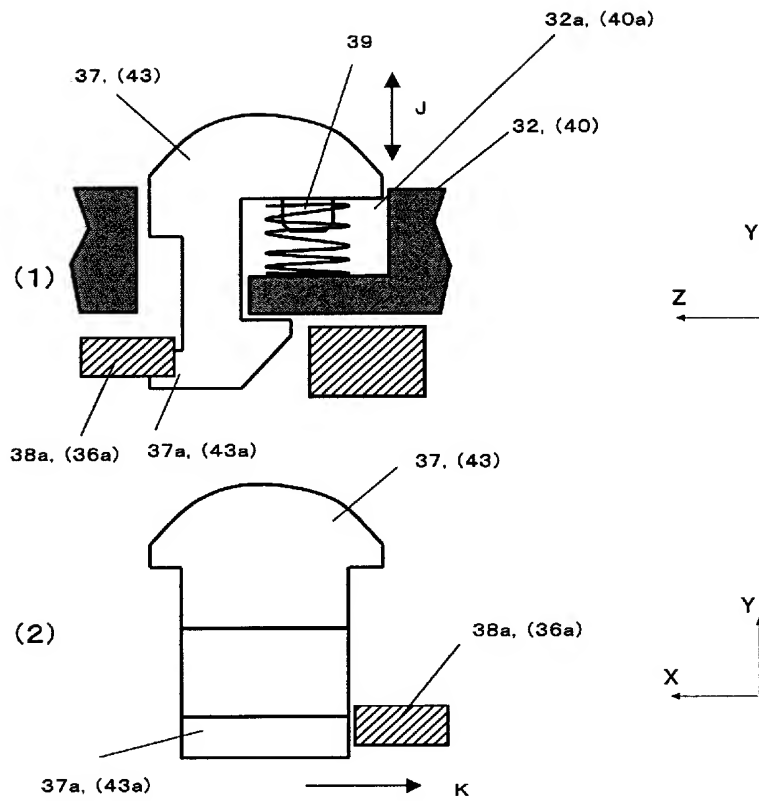
[図12B]



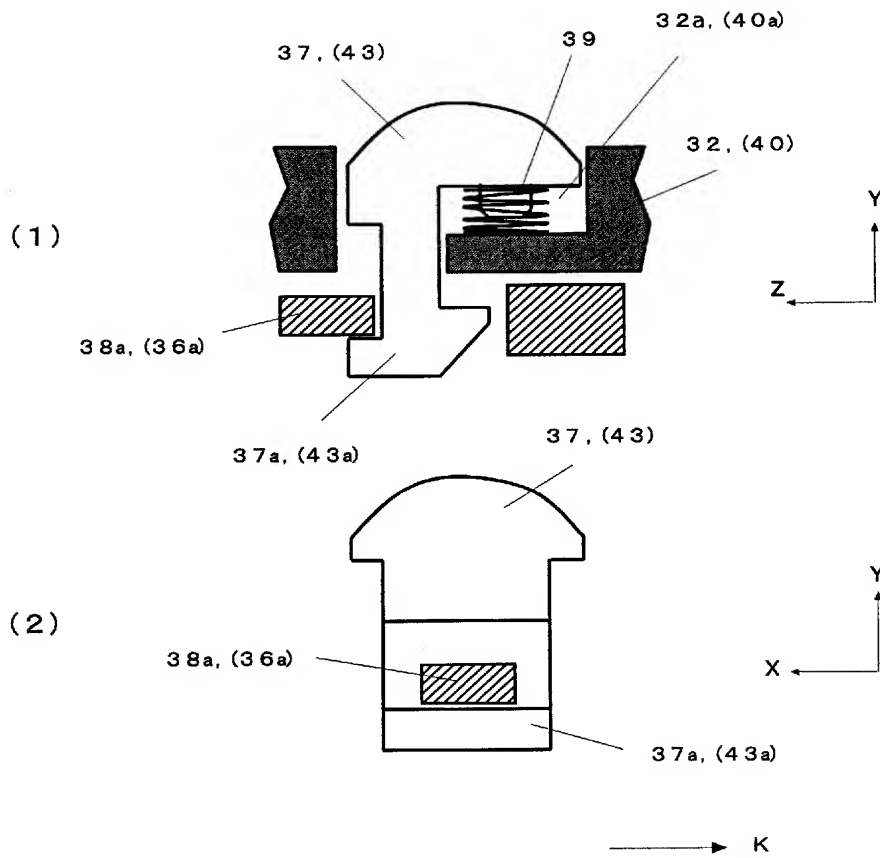
[図13]



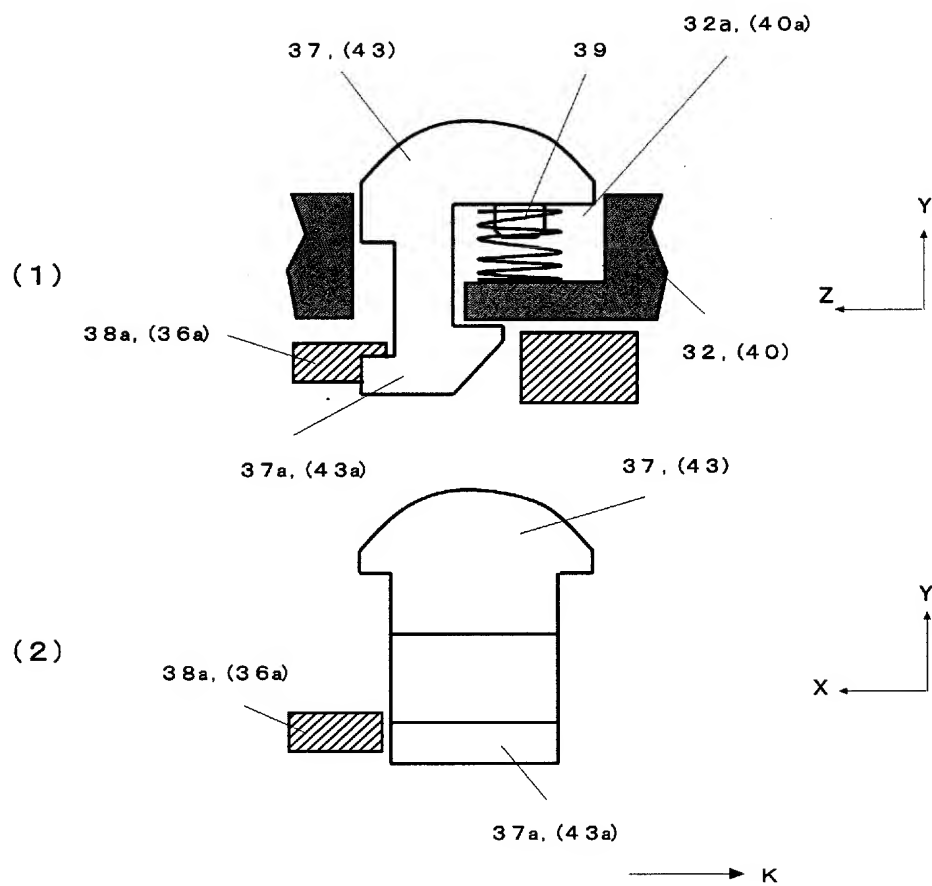
[図14A]



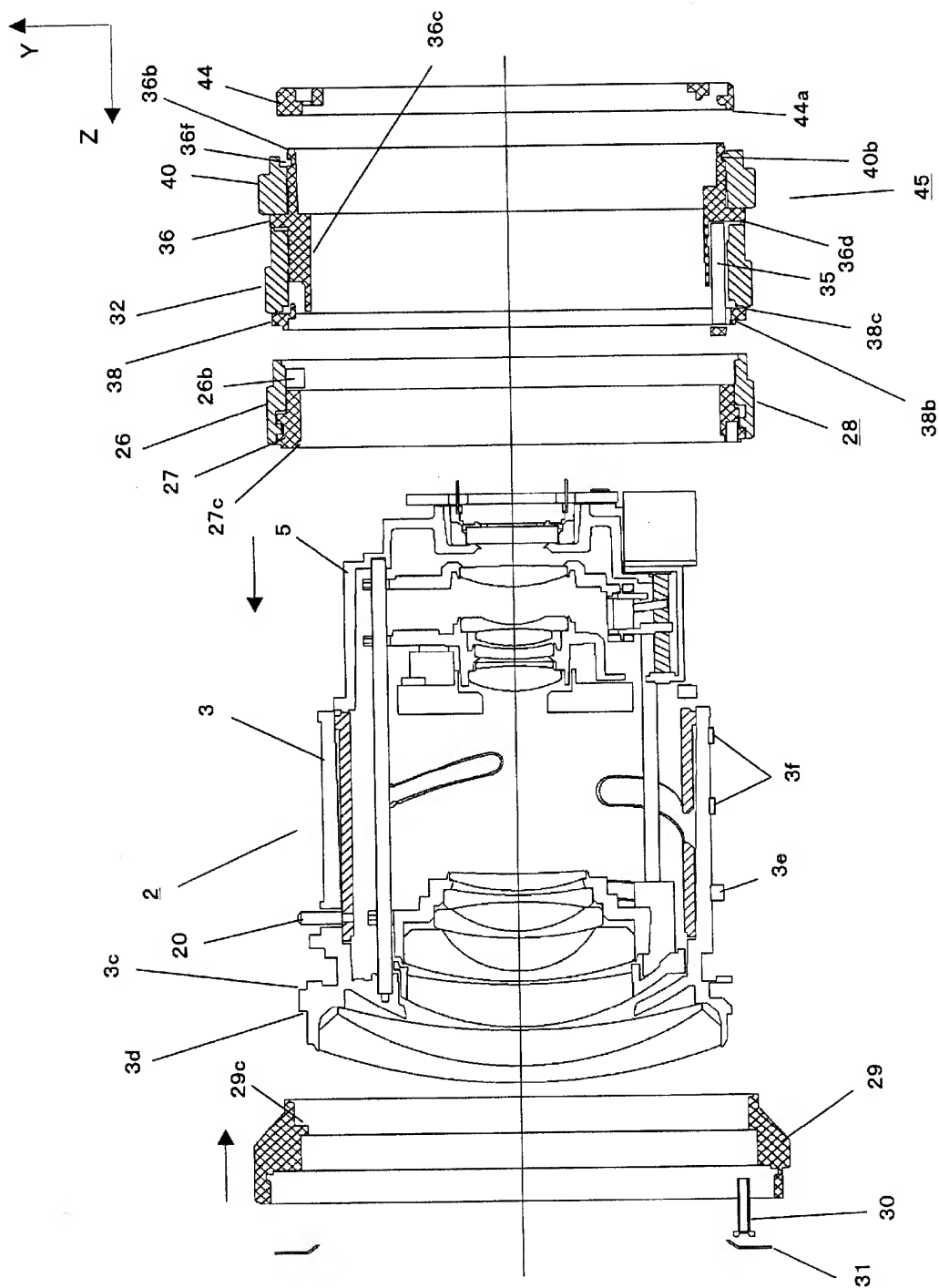
[図14B]



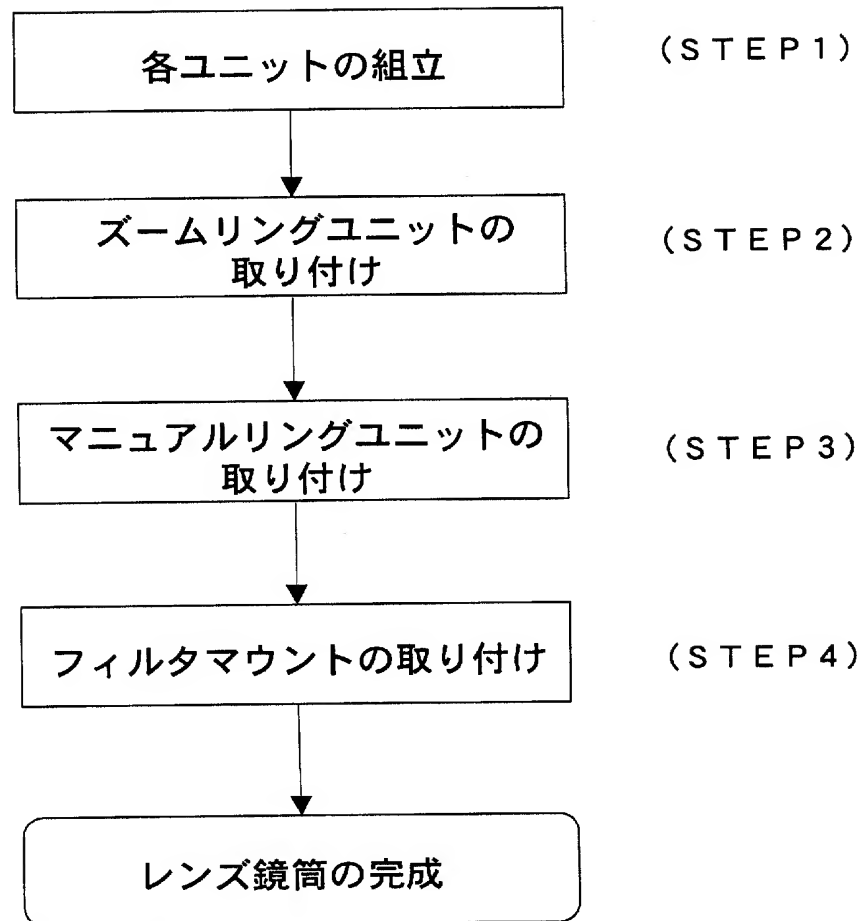
[図14C]



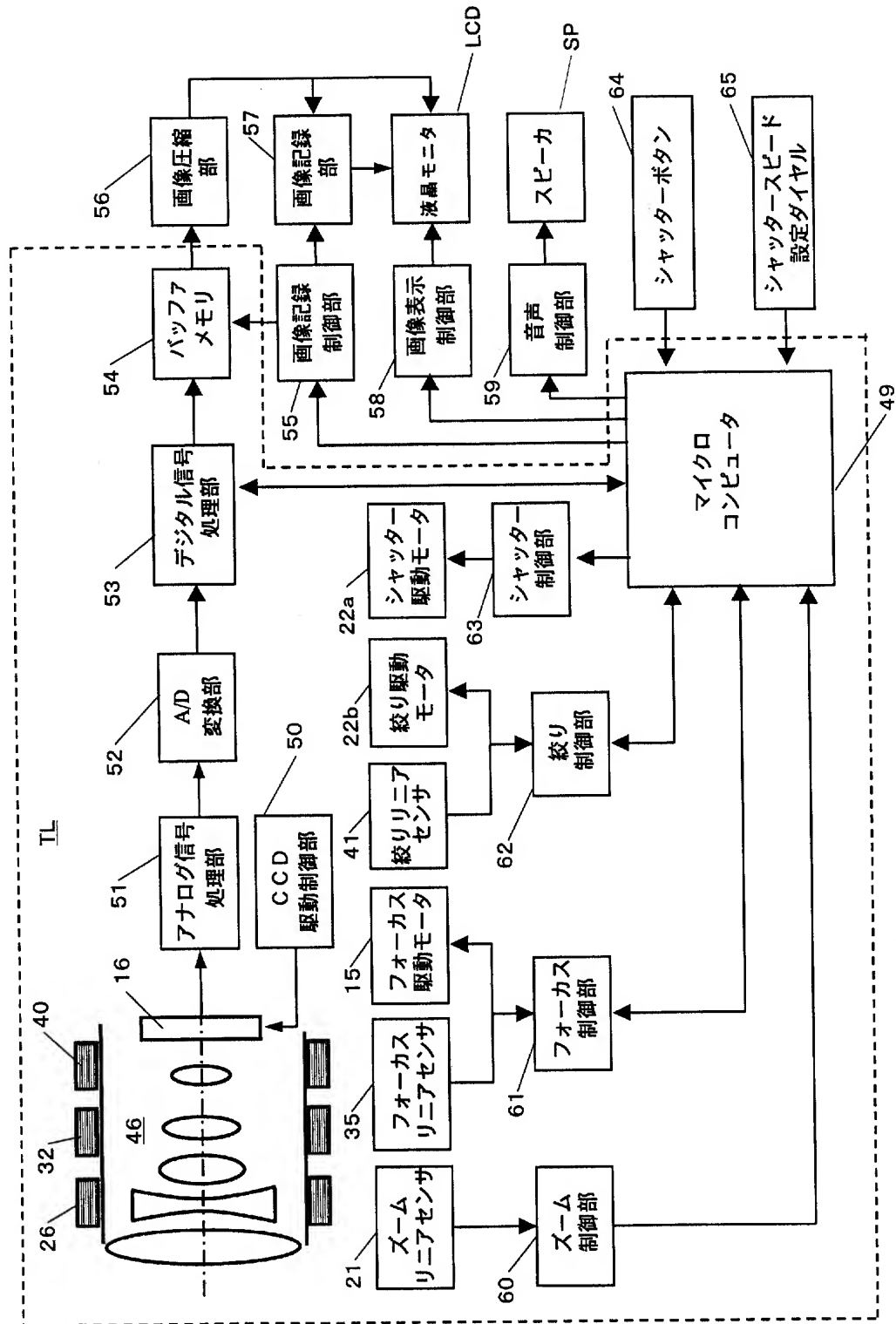
[図15]



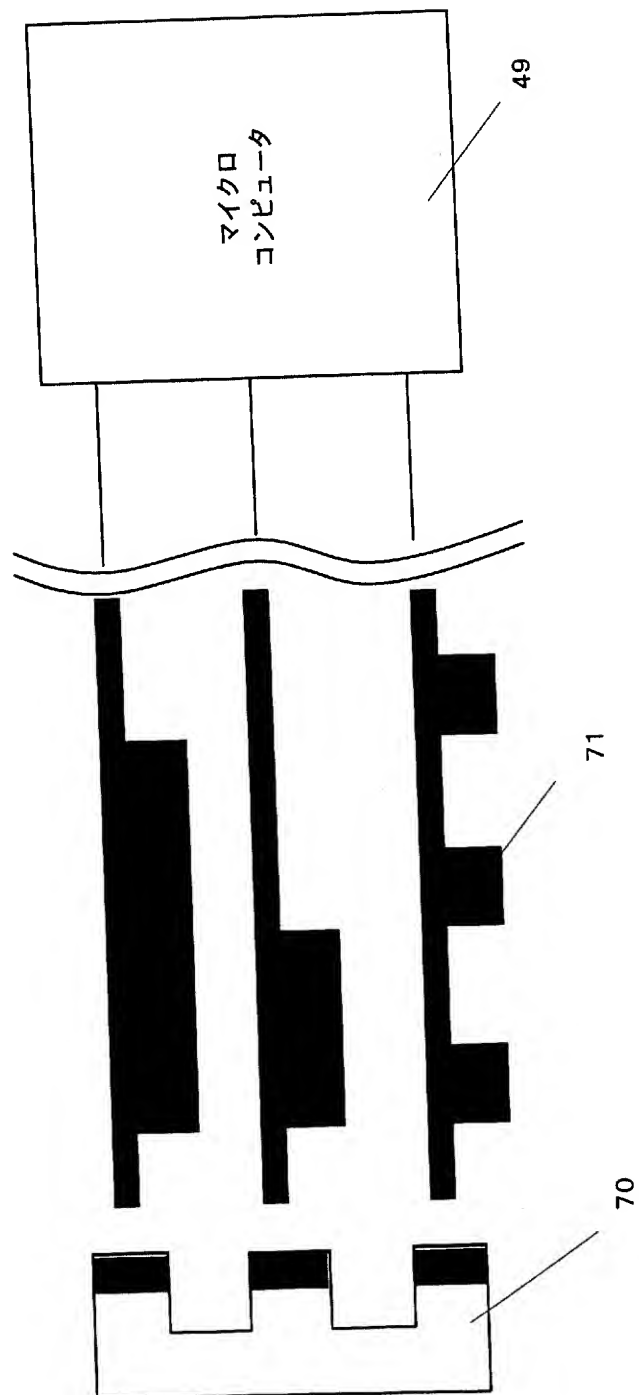
[図16]



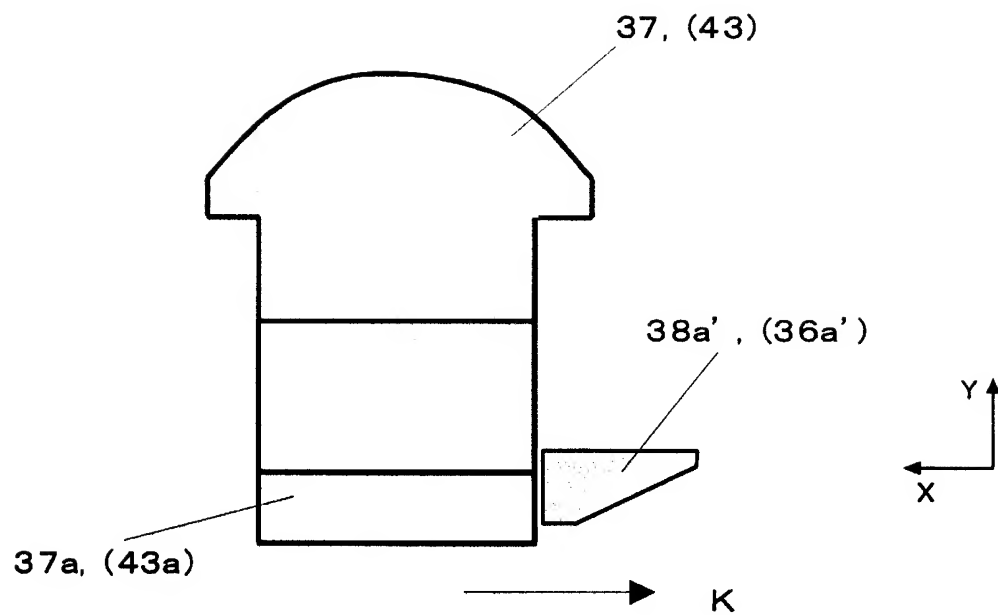
[図17]



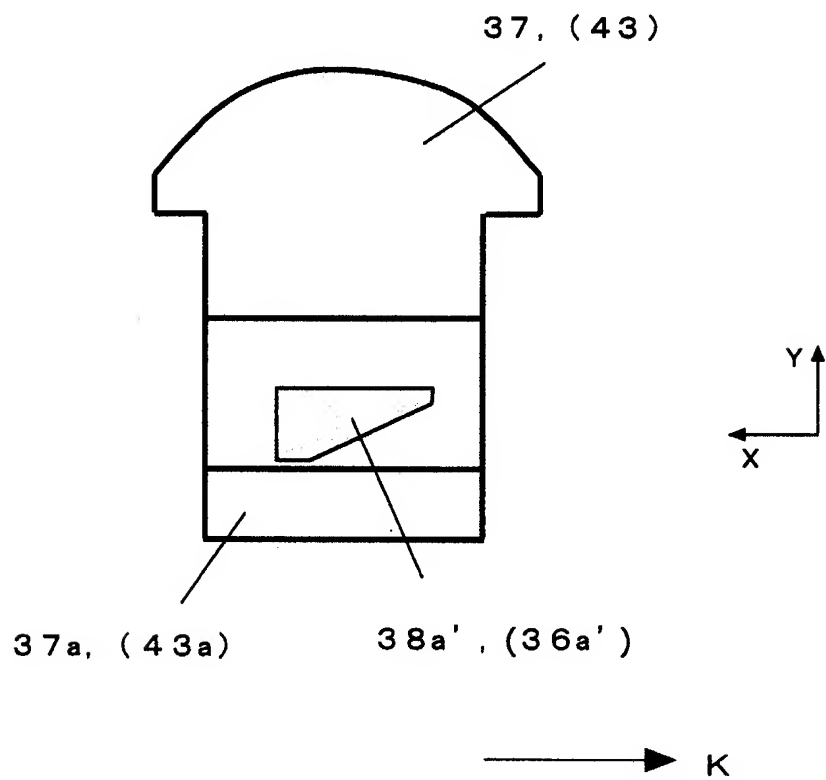
[図18]



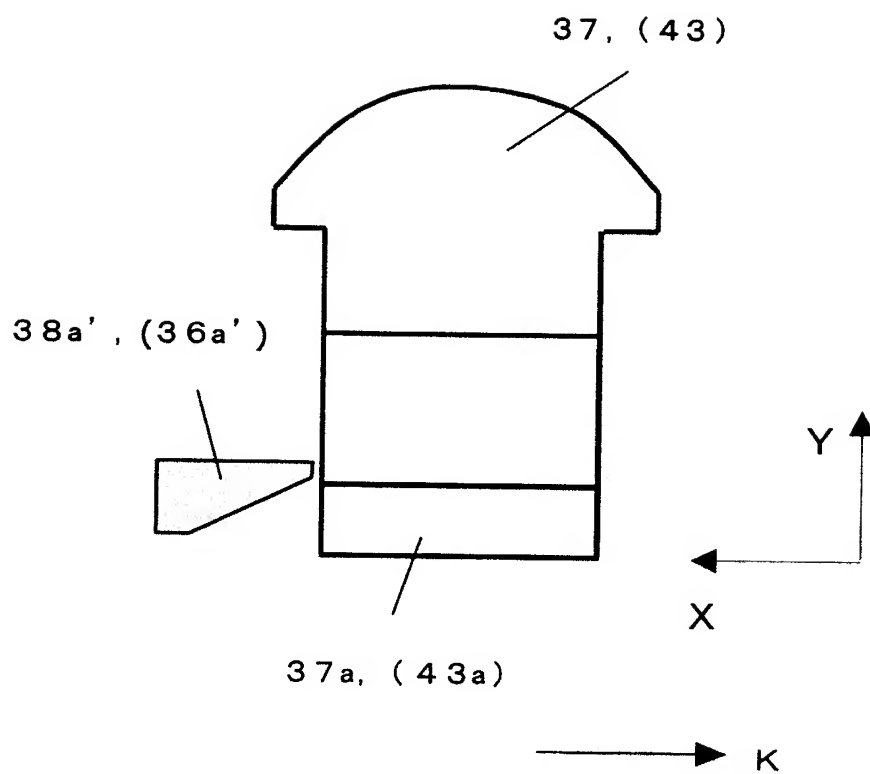
[図19A]



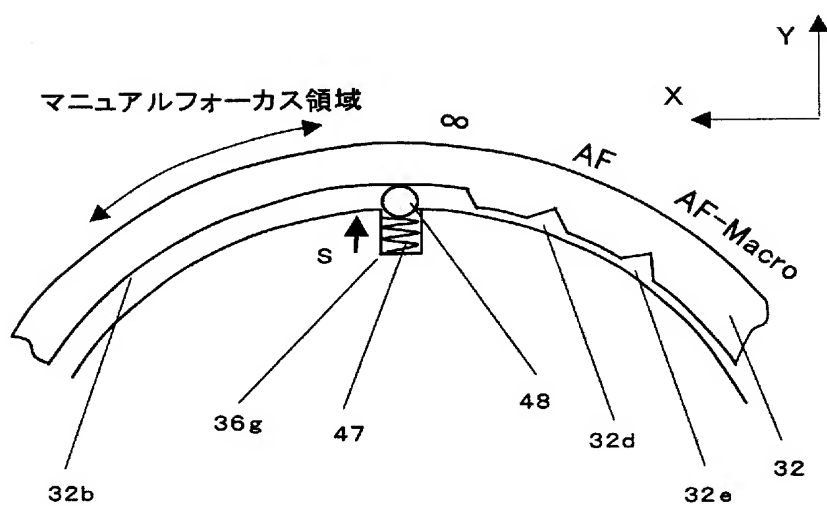
[図19B]



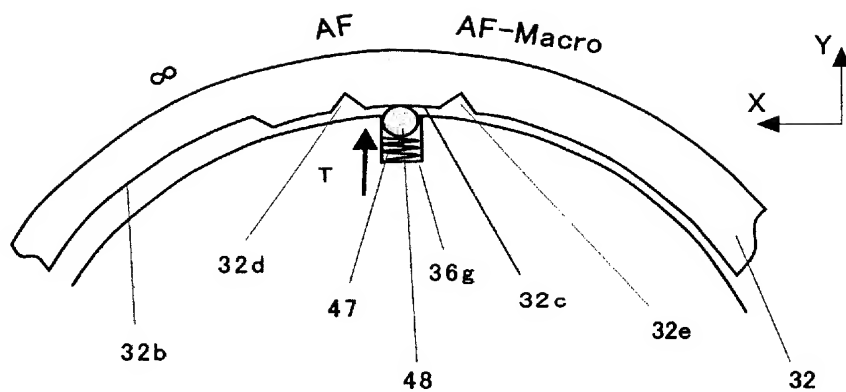
[図19C]



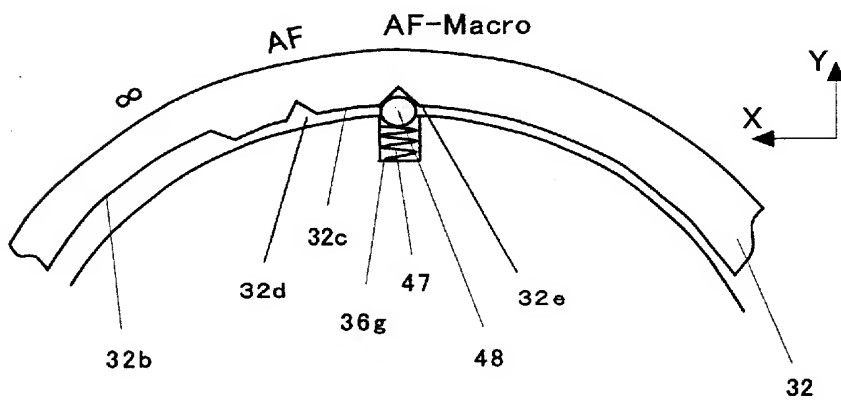
[図20A]



[図20B]



[図20C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B7/02, 7/08, H04N5/225

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B7/02, 7/08, H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | JP 2003-29131 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 29 January, 2003 (29.01.03), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none) | 1-11 |
| Y | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 16889/1993 (Laid-open No. 69923/1994) (Nikon Corp.), 30 September, 1994 (30.09.94), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none) | 1-11 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
20 April, 2005 (20.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001006

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP 2003-185909 A (Minolta Co., Ltd.), 03 July, 2003 (03.07.03), Par. Nos. [0027] to [0036]; Figs. 4 to 9 (Family: none) | 1-11 |
| Y | JP 7-311398 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 28 November, 1995 (28.11.95), Par. Nos. [0014], [0015]; Fig. 1 & US 5761554 A | 2-11 |
| Y | JP 2001-197358 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 July, 2001 (19.07.01), Par. No. [0003] (Family: none) | 5, 9, 11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001006

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 relates to an invention that a first operating member for moving a focus lens group is integrated with a second operating member operated for switching between a state for allowing the manual rotation-operation and a state for prohibiting it, and the invention in claim 2 relates to an invention that a first operating member for changing a diaphragm stop is integrated with a second operating member operated for switching between a state for allowing the manual rotation-operation and a state for prohibiting it.

Although sharing an operating member integrally is common to the both inventions, (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001006

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

this idea is well known as described in JP 6-69923 U (Nikon Corp.) 30 September 1994, (30.09.94), and is not a special technical feature. Therefore, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be found between the both inventions.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G02B7/02, 7/08, H04N5/225

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G02B7/02, 7/08, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y | J P 2003-29131 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.01.29, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし) | 1-11 |
| Y | 日本国実用新案登録出願5-16889号 (日本国実用新案登録出 願公開6-69923号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (株式会社ニコン) 1994.09.30, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし) | 1-11 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.04.2005

国際調査報告の発送日

17.05.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 竜介

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V

8805

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 2003-185909 A (ミノルタ株式会社) 2003. 07. 03, 【0027】 - 【0036】, 第4-9図 (ファミリーなし) | 1-11 |
| Y | JP 7-311398 A (旭光学工業株式会社) 1995. 11. 28, 【0014】 【0015】, 第1図 & US 5761554 A | 2-11 |
| Y | JP 2001-197358 A (三菱電機株式会社) 2001. 07. 19, 【0003】 (ファミリーなし) | 5, 9, 11 |

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に記載された発明は、フォーカスレンズ群を移動するための第1の操作部材が、手動による回転操作を許容する状態と禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材と一体的である発明であり、請求の範囲2に記載された発明は、絞り値を変更するための第1の操作部材が、手動による回転操作を許容する状態と禁止する状態とを切り換えるために操作される第2の操作部材と一体的である発明である。
両発明は、操作部材を一体的に兼用した点で共通するものの、この点については、JP 6-69923 U（株式会社ニコン）1994.09.30に記載されているように周知であり、特別な技術的特徴ではない。よって、両発明にPCT規則13の意味における技術的関連を見いだすことはできない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。